

BOLLETTINO

DELLA

R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

DIRETTO DAL PROF. L. PETRI

PUBBLICAZIONE TRIMESTRALE

Edita dalla R. Stazione di Patologia vegetale

ROMA (30) — Via S. Susanna, 13

Anno XII — Nuova Serie — 1932 (X-XI)



FIRENZE

TIPOGRAFIA MARIANO RICCI

Via S. Gallo, 31

Anno XII - Nuova Serie N. 1

BOLLETTINO
DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

Rassegna dei casi fitopatologici

osservati nel 1931

Le condizioni meteoriche dell'annata 1931 sono state caratterizzate da un'eccessiva e prolungata siccità estiva, accompagnata da una temperatura che costantemente si è mantenuta al di sopra della media normale durante il mese di luglio e per quasi tutto agosto. Condizioni quasi simili si verificarono pure nel 1927 e nel 1928 per citare le annate più vicine. Sulla fine di marzo e ai primi di aprile brusche variazioni di temperatura determinarono gravi danni agli alberi da frutto, specialmente ai mandorli. D'altra parte la temperatura assai elevata del mese di maggio e l'eccessiva umidità determinata da frequenti piogge nell'Italia settentrionale hanno favorito in talune zone forti attacchi di ruggine ai cereali. Il grano subì l'allettamento per effetto di piogge torrenziali nella seconda decade di maggio in alcune zone dell'Italia centrale. Anche i temporali con grandinate hanno prodotto danni ai campi di grano e ai fruttiferi.

Malgrado queste condizioni meteoriche avverse il raccolto granario, come è noto, è riuscito superiore a quello dell'anno precedente.

Ma alle dannose conseguenze dell'eccessiva siccità non è sfuggito il granturco il cui prodotto può dirsi che fu perduto quasi interamente. Anche l'olivo, per quanto in

piccola proporzione, ha un po' sofferto per la forte siccità, ma si deve considerare che se la deficienza di acqua nel terreno ha determinato un ritardo nella maturazione delle olive, il loro avvizzimento in qualche zona e anche la loro caduta, il tempo asciutto ha ostacolato lo sviluppo del *Dacus Oleae*, per cui il raccolto oleario, se non molto abbondante, è stato nel 1931 di ottima qualità.

Qualche danno agli alberi da frutto si deve lamentare per l'improvviso abbassamento di temperatura che si verificò ai primi di settembre, quando le piante erano ancora in piena vegetazione.

Nel 1931 si verificarono infine notevolissimi danni prodotti dalle cavallette (specialmente *Dociostaurus maroccanus* Thumb. e *Calliptamus italicus* L.) che si svilupparono maggiormente in Sardegna e nel Lazio, dove la lotta riesce molto difficile a causa delle estese zone di terreno incolto in cui avviene normalmente la deposizione delle uova e dove non è possibile, per ovvie ragioni economiche, applicare alcun mezzo distruttivo, diretto o indiretto, delle ooteche.

I danni furono prodotti in particolare ai cereali e alle leguminose da foraggio, in minor misura alle piante ortensi.

Malattie nuove, degne di esser prese in seria considerazione non ne sono state segnalate. Disgraziatamente, fra quelle di recente importazione, si è dovuto constatare una rapida diffusione della morìa dell'olmo, prodotta dal *Graphium Ulmi*, che attualmente, oltre che nell'Emilia, è comparso nella Toscana, nelle Marche, nell'Umbria e nel Lazio. L'unico provvedimento di pratica utilità che si può prendere per rimediare ai danni prodotti e minacciati da questa malattia è quello di diffondere in Italia le specie esotiche di olmo che sono resistenti al *Graphium* e di ciò è già stato riferito nel terzo fascicolo di questo Bollettino dell'anno scorso.

I. — Malattie delle piante legnose.

A) Malattie della vite.

Micosi dei tralci e del fusto. — Da varie nostre regioni viticole abbiamo ricevuto notizia di deperimenti di viti, innestate su piede americano, senza che si potesse attribuire a qualche causa patogena ben definita i deperimenti stessi. L'esame dei tralci, del fusto e delle radici di simili viti ha sempre dimostrato le buone condizioni dell'apparato radicale e la presenza di tilli, gomma bruna e miceli fungini nel tessuto legnoso o nei raggi midollari dei tralci di due o più anni e del fusto.

I caratteri presentati da tali piante sono molto simili a quelli della gommosi da ferite (1) con la differenza che quest'ultima malattia si riscontra nelle viti vecchie innestate o non su piede americano e in diretta dipendenza da tagli di potatura, mentre nei casi esaminati nel 1931 si trattava per lo più di viti giovani, al 3° o 4° anno d'innesto, con limitata produzione di gomma mentre più estesa ed invadente si presentava l'infezione fungina del cilindro legnoso, per cui il decorso del deperimento, molto lento nel caso della gommosi da ferite, si mostrava assai rapido nelle viti affètte da simile micosi.

Quest'ultima non ha sempre i caratteri di una *tracheomicosi,* giacchè in alcuni casi il micelio era localizzato nei raggi midollari del cilindro legnoso. Il deperimento si manifesta con la graduale perdita di ogni attività di accrescimento nei tralci dell'annata precedente per cui o non avviene il germogliamento a primavera o se si formano i nuovi tralci questi seccano nel corso dell'estate.

---

(1) I caratteri della gommosi da ferite sono descritti e illustrati nel lavoro: Petri L., *Osservazioni sopra le alterazioni del legno della vite in seguito a ferite.* « Le Stazioni sperimentali agrarie italiane », XLV, 1912, pag. 501.

La necrosi progredisce dall'alto verso il basso e in due anni la parte aerea di simili viti secca completamente, mentre restano in vita le radici e la parte ipogea del fusto. Ma anche queste finiscono per essere attaccate dalla *Dematophora necatrix* o da altri funghi terricoli.

I miceli isolati dal legno appartengono a generi diversi, come *Fusarium, Pestalozzia, Phoma, Lasiodiplodia.* A questi funghi non si può attribuire una virulenza così elevata da ritenerli come la causa prima ed esclusiva del deperimento e della morte delle piante. Le ricerche sin quì eseguite tendono a dimostrare che sono le condizioni fisiologiche particolari nelle quali si trova il soggetto americano dopo l'innesto che determinano nella marza una sensibile diminuzione della sua capacità funzionale per cui viene a realizzarsi un elevato grado di recettività per diversi miceli fungini lignicoli i quali aggravano ed accelerano le conseguenze dell'anormale stato fisiologico del soggetto.

Se l'*arricciamento* in alcuni casi può spiegare questo comportarsi del portinnesto, nella maggioranza dei casi osservati si è dovuto escludere del tutto una simile causa.

Campioni di viti affètte dalla forma di deperimento ora descritta ci sono pervenuti da Fano (Ancona), dalla Sardegna, da Trieste, dalla Sicilia, dal Lazio.

Anche le viti di Priolo (Siracusa), il cui deperimento si manifesta dapprima col *rossore* delle foglie (1), finiscono per morire a causa di una micosi del legno che dai tralci discende nel fusto.

Per quanto debba ritenersi che queste infezioni fungine rappresentino un semplice epifenomeno, tuttavia si deve pur riconoscere che se si potessero proteggere le viti contro simili micosi la loro vita sarebbe senza dub-

(1) Si veda a questo riguardo la *Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1929*, « Bollettino R. Staz. Pat. Veg. », anno X, 1930, pag. 11.

bio prolungata e con essa anche la produttività, per quanto ridotta dalla causa patogena specifica che predispone all'infezione fungina dei tralci e del fusto.

Si è perciò consigliato di eseguire uno o due trattamenti invernali con soluzione di un sale di arsenico (1) come si usa per combattere l'*esca*, per quanto si tratti di funghi molto diversi nei due casi, ma egualmente sensibili all'azione tossica dell'arsenico.

Deve essere quì ricordato che le ricerche eseguite hanno dimostrato che i deperimenti di viti del tipo ora descritto sono del tutto indipendenti dalla natura del terreno e dalle concimazioni somministrate alle viti. L'innesto su piede americano costituisce una condizione necessaria al verificarsi del fenomeno, ma non è ancora ben stabilito se si tratti di un effetto di un disarmonico funzionamento della marza e del soggetto oppure di una lenta e graduale diminuzione della capacità funzionale del soggetto per una causa patogena non ancora definita.

Acariosi. — Il Dr. M. Mencacci nel 1930 descrisse (2) una malattia della vite, osservata nel territorio di Genazzano (Roma) che, per quanto attribuita agli effetti di punture di acari o di tripidi non potè essere ben definita nella sua eziologia. La malattia è assai dannosa in tutta quella zona viticola e la sua comparsa data da alcuni anni. Si riporta quì la descrizione fattane dal Dr. Mencacci giacchè i caratteri presentati dalle viti possono esser confusi con quelli di altre affezioni, come l'*arricciamento*, mentre è necessario che i viticultori sieno in grado di identificarla per poter subito applicare i trattamenti curativi necessari.

---

(1) Le varie formule da adoperarsi sono indicate nella *Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1930*, « Boll. R. Staz. Pat. Veg. », anno XI, 1931, pag. 4.

(2) Mencacci M., *Sopra due nuove alterazioni della vite*, « Boll. R. Staz. Pat. Veg. », anno X, 1930, pag. 108.

Le viti crescono normali fino a completa fioritura ed iniziano bene la sfioritura; poi le punte di alcuni tralci cominciano ad arricciarsi ed attorcigliarsi, le foglioline terminali si rattrappiscono e non crescono più, però non seccano. Osservando i tralci nella loro parte più alta vi si notano numerose punteggiature nere ed in corrispondenza di queste si formano spesso rigonfiamenti caratteristici che rendono il tralcio tutto bitorsoluto nell'estremità superiore.

I grappoli, cresciuti anche essi normalmente fino alla fioritura, si mettono in fiore, ma difficilmente allegano. A volte allegano pochissimi acini, mentre gli altri rimangono piccolissimi, quando non ne allega nessuno, il grappolo finisce per disseccare. Non sempre tutti i tralci di una stessa vite colpita sono ammalati, ma ne possono rimanere immuni uno o anche più. Del resto molte viti possono rimanere perfettamente sane e con produzione normale in vicinanza di altre colpite dalla malattia. Questa fu trovata più frequente e dannosa sulla varietà « cacchione bianco », ma non risparmia anche gli altri vitigni. È stato osservato dai viticultori che sono colpite specialmente le viti che vegetano dove il terreno è costituito dal cosidetto « cappellaccio bianco ».

Il sopraluogo eseguito nel 1931 permise di rilevare che oltre alle deformazioni suddette delle foglie e dell'estremità dei tralci, il lembo fogliare presentava numerose macchie, come è rappresentato dalle fotografie annesse, e le foglie più giovani erano clorotiche. Sulla rachide dei grappoli e sui peduncoli dei singoli fiori si notavano aree necrotiche dell'epidermide e del tessuto sottostante. A simili necrosi sono attribuibili il mancato allegamento dei fiori, l'arresto di sviluppo dei piccoli acini e il disseccamento di parte o di tutto il grappolo.

L'esame del terreno ha rilevato solo il 0.9% di carbonato di calcio ed una leggera acidità (PH = 6,6). L'accurata ricerca del presunto parassita eseguita sui tralci e sulle giovani foglie ha potuto stabilire che le deforma-

zioni e le necrosi degli organi vegetativi e delle infiorescenze erano da attribuirsi all'*Epitrimerus Vitis* Nal., un acaro che mai, sino ad ora, era stato trovato sulle viti del Lazio, prediligendo questo parassita il clima più umido dell'Italia settentrionale.



Fig. 1. — Foglia di vite con lesioni (punteggiature nere) prodotte dall'*Epitrimerus Vitis* Nal. (Fot. del Dr. M. Curzi).

Rimanendo le uova di questo acaro fra le screpolature del ritidoma dei tralci e del fusto delle viti, sono raccomandabili i trattamenti invernali con polisolfuri di calcio in soluzione concentrata, da applicarsi ai tralci e al fusto, dopo aver tagliato i tralci più colpiti che devono essere bruciati.

In primavera, durante il germogliamento, sono consigliabili pure trattamenti con polisolfuri in soluzione non concentrata (il Supersolfo si può usare nella concentrazione del 1,5%) oppure possono essere applicate frequenti solforazioni con solfo in polvere, specialmente per proteggere i giovani grappoli.



Fig. 2. — Foglie di vite (Cacchione bianco) con lesioni (punteggiature chiare) prodotte da *Epitrimerus Vitis* Nal.

Danni alle viti, riferibili all'*Epitrimerus Vitis* sono stati osservati anche in alcuni vigneti di Acquapendente (Viterbo).

MOSAICO. — Foglie di vite presentanti macchie biancastre, riferibili a *mosaico*, vennero inviate al Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste da un privato agricoltore italiano residente in California (Clovis). Sulle foglie venne trovato un Jasside, probabilmente riferibile al genere *Typhlocyba* (*T. viticola*), ma per le cattive condizioni di conservazione non determinabile con esattezza. Sembra che i vigneti di Clovis sieno fortemente danneggiati da tale insetto.

DERMATOSI DEI PEDUNCOLI, DELLA RACHIDE E NECROSI DEGLI ACINI. — Sotto questi nomi continuo ad indicare un complesso di manifestazioni patologiche non ancora definite nella loro eziologia. Se ne troveranno delle descrizioni nella Rassegna per l'anno 1929 e in quella pel 1930. I campioni pervenuti nel 1931 sono stati i seguenti:

1° Dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Piacenza: I grappoli risultano normalmente sviluppati e apparentemente sani fino alla fioritura, all'inizio e col procedere di questa avvizziscono dapprima alcuni grappoletti e poi l'intero grappolo. Gli acini cadono man mano che procede l'avvizzimento. Le foglie e i tralci restano normali e sani. La malattia si è verificata in una vigna posta in pianura, su terreno abbastanza fertile, ben coltivato, ma non eccessivamente concimato. La varietà più colpita è la *Malvasia di Candia*, poco colpita la *Barbera* e niente affatto la *Verdea*. Sui grappoli in via di avvizzimento o già avvizziti non si trovano tracce di parassiti vegetali o animali. La rachide ed i peduncoli presentano lesioni e necrosi superficiali interessanti l'epidermide (*dermatosi*) e in qualche caso anche il tessuto sottoepidermico. Non è stato possibile sino ad ora di stabilire se le lesioni suddette sieno state prodotte dal *Lopus sulcatus* Fabr.

2° Dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Bologna: Gli acini presentano un arresto di sviluppo totale o parziale in corrispondenza di una *dermatosi*. Quando l'arresto di sviluppo si verifica da un solo lato, i semi fioriscono in parte dal lato ipoplastico. Lo stesso tipo di *dermatosi*, ed eguale a quello del caso precedente, si osserva sui peduncoli e sulla rachide. Di parassiti vegetali non è stato trovato che l'*Aureobasidium Vitis* var. *album*, che deve però esser considerato come un saprofita sviluppantesi sui tessuti necrosati. Anche per questo caso è molto probabile che si tratti degli effetti del *Lopus sulcatus*, ma sino ad ora manca al riguardo una constatazione sicura.

3° Dalla Sezione di Fitopatologia della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Casale Monferrato (Prof. Gabotto L.): Gli acini di *Barbera* presentano macchie brune irregolari, di origine più o meno profonda nel pericarpo. L'alterazione s'inizia con la necrosi di gruppi di cellule del mesocarpo, necrosi che sembra avvenire per l'azione di un agente tossico che si diffonde attraverso i meati intercellulari (1). Questo tipo di necrosi è in tutto simile a quello che si riscontra in vari organi di piante colpite da *ultravirus*. È pure assai simile, anatomicamente, a quell'alterazione delle mele che è conosciuta in Germania col nome di *Stippfleckenkrankheit* e di *Bitter-pit* in America. Lesioni simili possono esser prodotte dal freddo. La zona necrotica è costituita da gruppi di cellule più o meno numerose e più o meno profonde che

(1) Il Prof. L. Gabotto mi ha espresso il dubbio che la malattia in questione possa essere la stessa di quella descritta da Merjanian e da Kovalewa (« Progrès Agricole et viticole », n. 25 e 27, 1931) per l'uva delle viti coltivate nella Stazione sperimentale di Anapa (Mar Nero) ed attribuita a una batteriosi. Tralasciando qui di esprimere il dubbio che il batterio trovato dai due Autori suddetti possa essere un saprofita, dato che si tratta di una forma sporigena, devo escludere nel modo più assoluto che nel pericarpo degli acini colpiti dall'alterazione più sopra descritta si trovino batteri.

presentano la lamella mediana della loro parete fortemente imbrunita come pure imbrunito è l'ispessimento secondario, presentano anche plasmolisi, o disorganizzazione del citoplasma. Le pareti cellulari sono spesso collabescenti per la pressione esercitata su queste cellule morte dal tessuto circostante vivente il quale reagisce agli effetti della necrosi con una più o meno attiva divisione cellulare che accenna alla formazione di un fellogeno, il quale non dà mai origine a uno strato di sughero ben differenziato restando le cellule fellogeniche allo stato meristemale. Fra l'epidermide e questo tessuto embrionale si accumula sempre del tannino.

4° Dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Borgomanero (Novara): Grappoli di uva *Barbera* colpita dalla stessa alterazione descritta pel caso precedente. I campioni provenivano da Fontaneto d'Agogna. Oltre alla varietà *Barbera*, sono colpiti anche gl'ibridi produttori diretti, e, per quanto in minor misura, le altre varietà coltivate in quella zona, come la *Spanna*, la *Vespolina*, la *Bonarda*, ecc. Il Dott. S. Sillani riuscì a far guarire quattro piante di *Barbera* trapiantandole da un terreno magro, che si ritiene favorisca il manifestarsi della malattia, in un terreno assai migliore. Dalle osservazioni eseguite sul posto dal Dott. M. Cacciatori, reggente di quella Sezione di Cattedra, risulta che mentre in certi punti di un determinato vigneto quasi tutte le viti sono sane, in altri punti tutte le viti hanno perduto i grappoli in modo completo. Nessuna alterazione appare sulle foglie, ciò che deve fare escludere che l'alterazione degli acini possa essere attribuita all'*Epitrimerus Vitis*.

5° Dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Loreto Aprutino (Pescara): acini con *dermatosi* e necrosi più o meno profonde del pericarpo. *Dermatosi* e lesioni si osservano anche sulla rachide e sui peduncoli. L'assenza completa di parassiti vegetali ed animali rende molto probabile che anche questo caso sia da ritenersi eguale a quelli precedenti.

6° Dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Bono (Sassari): grappoli di uva con acini presentanti necrosi più o meno profonde del mesocarpo e un imbrunimento dell'epidermide per un'area più o meno estesa. Si osservano anche spaccature e suberosi. Alterazioni simili sono presentate dalla rachide del grappolo e dai peduncoli. Essendo il primo anno che il fenomeno è stato osservato non è escluso che sia dovuto a *fotolisi,* data l'estate calda e siccitosa.

Le alterazioni ora sommariamente descritte preoccupano notevolmente i viticultori, giacchè si ripetono ogni anno senza che si possano attribuire ad alcuno dei parassiti della vite comunemente noti. Alcuni dei caratteri suddetti farebbero ritenere non improbabile che si tratti degli effetti di una *virosi,* ma sino ad ora nessuna esperienza è stata fatta per stabilire la trasmissibilità della malattia mediante l'innesto o mediante le inoculazioni del succo delle piante malate in piante sane.

È da sperare che le ordinarie incombenze di ufficio ci lascino il tempo necessario nella ventura primavera e nell'estate per eseguire delle ricerche sui luoghi stessi dove l'alterazione degli acini ordinariamente si verifica per stabilirne con sicurezza la causa.

Ustioni marginali e internervali delle foglie dovute all'azione dell'anidride solforosa furono riscontrate su campioni prelevati nelle vicinanze delle miniere di solfo della S. A. I. M. di Altavilla Irpina (Benevento).

B) Malattie dell' Olivo.

Avvizzimento delle olive. — Da varie zone oleicole sono pervenuti alla Stazione dei campioni di olive, che pur rimanendo attaccate alla pianta, avevano presentato un accentuato avvizzimento dovuto a un insufficiente rifornimento idrico, giacchè sulla superficie delle drupe non si notava alcuna traccia di parassiti, nè vegetali nè animali. Il fenomeno non sembrava attribuibile all'ele-

vata siccità giacchè non tutte le piante lo presentavano. L'esame dei peduncoli delle olive ha fatto escludere che si trattasse dell'effetto di punture di larve di *Saissetia* che non raramente si nutriscono a spese dei peduncoli delle olive determinando una notevole riduzione nella capacità funzionale dei peduncoli stessi per cui si ha l'avvizzimento delle olive. Le sezioni trasversali dei peduncoli non hanno rivelato nell'interno di questi la presenza di batteri o di funghi, ma hanno soltanto mostrato la presenza di gomma nei vasi e nelle tracheidi, ciò che sta ad attestare lo stato di sofferenza dei peduncoli. Anche la presenza di fumaggine sull'epidermide di questi dimostra l'emissione di traccie di melata. L'avvizzimento delle olive deve dunque essere considerato come un effetto diretto di un insufficiente o mancato rifornimento idrico durante l'estate in seguito a gommosi e melata dei peduncoli causate dal forte caldo e dalla siccità. Naturalmente non tutte le piante di olivo si trovavano nelle condizioni di risentirne al massimo grado gli effetti ed è per questa ragione che non tutte le piante di uno stesso oliveto hanno presentato il fenomeno.

Un caso simile ai precedenti, ma aggravato dallo sviluppo di miceli fungini che finivano per penetrare anche nelle olive, è stato constatato su materiale inviato dall'Oleificio sperimentale d'Imperia.

Gl'isolamenti dai peduncoli imbruniti hanno rivelato la presenza di un *Cladosporium* e del *Macrosporium Oleae*. Questi funghi, che in molti casi si trovano nelle olive in corrispondenza di zone alterate, non sembra che sieno dotati di un'elevata virulenza, per cui il loro sviluppo nei tessuti dei peduncoli deve esser considerato come un fenomeno secondario, in dipendenza cioè dello stato di sofferenza in cui trovavansi i peduncoli delle olive in seguito alla siccità estiva. Naturalmente l'attacco del *Macrosporium* specialmente ha determinato la morte dei tessuti corticali ed ha inibito la funzionalità del tessuto legnoso di trasporto.

Micosi delle olive. — Nel 1931, in relazione alla siccità estiva e alla grande scarsità di *Dacus Oleae,* il raccolto è stato poco o niente danneggiato da miceli fungini. Il *Macrophoma dalmatica* ha però fatto la sua comparsa sino dal mese di Agosto, ma non ha mai preso uno sviluppo degno di nota.

La biologia di questo fungo e di altre forme affini sono ora oggetto di studio da parte del Dr. R. Gigante presso questa Stazione.

Lotta contro la Mosca delle olive. — Per incarico del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, questa Stazione ha eseguito esperienze di lotta contro il *Dacus Oleae* in alcuni oliveti dei Castelli Romani applicando il metodo Berlese. La quasi completa assenza di mosca non ha permesso di raggiungere lo scopo di propaganda e di ricerca che le esperienze dovevano avere. Relativamente alle ricerche, è risultato che il sapone di olio di oliva, zuccherato e avvelenato col 2,5% di arsenito sodico, ha un'azione attrattiva sulla mosca molto superiore a quella della melassa di primo o secondo prodotto (dezuccherata). Sopra 200 mosche, che furono catturate con le bottiglie-trappola, 138 furono trovate nel sapone di olio d'oliva. In pratica il sapone di olio d'oliva, come qualsiasi altra sostanza di un prezzo superiore alla melassa, non potrebbe venir impiegato che bagnandone un limitato numero di fascetti da appendersi alle piante di olivo. Per le irrorazioni da eseguirsi su larga scala conviene rivolgere le ricerche a sostanze dotate di un elevato potere attrattivo sulla mosca e che possano essere aggiunte in piccola quantità alla melassa (1). Dal-

(1) Ricerche in questo senso sono state eseguite a cura del Laboratorio di Entomologia Agraria del R. Istituto Superiore Agrario di Portici. Sembrerebbe che il fluoruro ed altri sali di ammonio abbiano una elevata azione attrattiva sulla mosca delle olive.

Sulle cause che determinano la perdita del potere attrattivo della melassa dopo pochi giorni dalla sua applicazione sono state iniziate delle ricerche interessanti dal D.r Ubaldo Rocci presso il R. Osser-

l'andamento della infestazione di mosca nel Lazio nel 1931 è risultato ben dimostrata l' opportunità di prolungare le irrorazioni antidaciche sino a tutto Ottobre e, se la stagione procede mite e senza pioggie, anche sino a metà di Novembre. A Cori (Velletri), dove sin quasi a tutto Ottobre le olive bacate si erano conservate in una proporzione minima rispetto a quelle immuni, a metà di Novembre un'invasione di mosca, proveniente

---

vatorio di Fitopatologia per la Liguria. Dai primi risultati pubblicati (*Sulla igroscopicità e sui cambiamenti di composizione dei melassi usati come dachicidi.* « L'Industria saccarifera italiana », anno XXV, n. 1, 1932), si rileva che: 1.° Nei melassi comunemente usati per le preparazioni dachicide, il potere igroscopico e la velocità di assorbimento sono diversi per i vari tipi e stanno, a parità di condizioni, in diretta relazione con la temperatura; pure diverso è il rispettivo limite di saturazione.

2.° Le varie diluizioni acquose di melasso o di dachicidi, tenute in adatte condizioni sperimentali, subiscono una parziale decomposizione con notevoli perdite nella quantità di zucchero iniziale e questi fenomeni sono tanto più intensi quanto più, entro certi limiti, le soluzioni sono concentrate.

3.° Nessuna simile alterazione si è potuto invece riscontrare nelle stesse diluizioni quando vengono tenute all'aria aperta in condizioni analoghe a quelle normali di uso.

4.° Non sembra quindi doversi attribuire in modo esclusivo o preponderante alla produzione di sostanze repellenti od a diminuzione di zucchero, la scomparsa del potere attrattivo che le soluzioni presentano durante il loro impiego.

5.° Questa scomparsa o diminuzione sembra essere invece in relazione con la perdita spontanea e più o meno rapida di sostanze volatili contenute originariamente nei melassi ed alle quali, almeno in parte, essi debbono le loro proprietà attrattive.

6.° Alcuni di questi prodotti poterono essere isolati o identificati, altri soltanto indicati; quasi tutti sono da riferirsi a quella classe di composti che si formano nella profonda idrolisi dei carboidrati e delle sostanze proteiche.

7.° A questi prodotti si dovrebbe rivolgere l'attenzione nella pratica delle preparazioni dei dachicidi a base di melassi ed in tal senso potrebbero dirigersi le ricerche per migliorare i metodi attuali di lotta contro la Mosca delle olive.

probabilmente dagli oliveti del Monte Circeo e del territorio di Sezze, ha danneggiato fortemente il raccolto a maturazione arretrata a causa della siccità estiva.

Bollosità sulle foglie vennero riscontrate su campioni inviatici dal R. Ufficio per i Servizi Agrari della Tripolitania. Le foglie in esame appartenevano a rametti che si erano arrestati nel loro sviluppo e presentavano bollosità del lembo con concavità sulla pagina superiore a cui corrispondeva una convessità su quella inferiore. I tessuti del mesofillo erano già alquanto alterati e presentavano lacune lisigene con sviluppo di forme saprofitiche di batteri e di funghi.

I caratteri delle deformazioni fogliari suddette hanno permesso di riferire quest'ultime agli effetti delle punture della *Chionaspis olivina* (Leon.) Silv. che ordinariamente attacca l'*Olea chrysophylla* nell'Africa settentrionale. Di questa cocciniglia mi sono occupato un'altra volta per lo sviluppo di una particolare fumaggine (1).

Variegatura bianca delle olive. — Campioni di olive screziate di bianco mi vennero portate dall'Avv. F. Statuti che le aveva raccolte nel suo oliveto di Monte Porzio Catone (Roma). Il fenomeno si presentava solo sulla varietà *carboncella* e su poche piante. Dato il colore nero-inchiostro delle drupe di questa varietà nello stadio di maturazione, la variegatura, di un bianco-grigiastro, risaltava in modo evidentissimo. Le aree non pigmentate erano a forma arborescente, meandriformi, come mostra l'unita figura. La loro distribuzione sopra la drupa non era uniforme, ma per lo più la screziatura era più sviluppata in una parte del frutto. Esaminate al microscopio e in sezione le aree

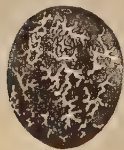


Fig. 3. — Un'oliva con variegatura bianca (leggermente ingrand.).

(1) Petri L., *Rapporti fra secrezione di melata e Cocciniglie nell'Olivo*, « Boll. R. Staz. Pat. veg. », anno VI, 1926, pag. 40.

decolorate, esse presentano la necrosi delle cellule epidermiche che risultano quasi del tutto prive di contenuto plasmico e contengono tracce di gomma gialla, mentre quelle normali sono piene di antociano. Questa variegatura non sembra essere in rapporto a parassiti. Le piante ed i rami che hanno prodotto simili olive sono stati contrassegnati per le ulteriori ricerche sul fenomeno.

SPACCATURE longitudinali nelle olive furono constatate in alcune piante della varietà *Rosciola*. Le olive spaccate furono raccolte verso la metà di Novembre dall'Avv. Statuti in un suo oliveto di Monte Porzio Catone (Roma). Le spaccature (una per ciascuna drupa) erano profonde sino al nocciolo. La superficie dello spacco era di color marrone chiaro, ma, tolto col coltello lo strato superficiale di tessuto imbrunito, il mesocarpo appariva del colore normale. Osservato in sezione al microscopio, questo tessuto mostrava una maggior quantità di olio in confronto al mesocarpo di olive non spaccate. Questo fatto era stato già notato dall'Avv. Statuti.

La spaccatura longitudinale del pericarpo deve essere attribuita a una conseguenza dell'eccessiva siccità dell'anno scorso. Le olive si sono formate e sono arrivate quasi a maturazione senza piogge e quindi il succo era assai concentrato e le cellule erano più piccole del normale. Il sopravvenire delle piogge nel mese di ottobre ha determinato un aumento di turgore, e una ripresa dell'accrescimento delle cellule più giovani, ciò che ha portato a un aumento di volume del mesocarpo e quindi alla rottura del tessuto epidermico non più suscettibile di un ulteriore accrescimento. Da qui l'originarsi della spaccatura costantemente longitudinale. Il trovarsi così facilitato lo scambio gassoso fra il sarcocarpo e l'aria esterna ha esaltato il processo di respirazione e quindi tutta l'attività funzionale delle cellule nelle quali veniva a formarsi l'olio.

C) Malattie delle piante da frutto.

Banano (*Musa* sp.). — Dalla Società Italo-Somala, come dall'Azienda Agraria sperimentale governativa di Genale (Somalia italiana), sono pervenuti a questa Stazione numerosi campioni di foglie, germogli, infiorescenze e fusto di Banano colpiti da malattie diverse le quali sono state oggetto di studio da parte del Prof. M. Curzi. Sono qui elencati i casi principali osservati:

1.) Macchie di secco sulle foglie prodotte dall'*Helminthosporium gibberosporum* Curzi.

2.) *Drechsleria* sp. (=*Helminthosporium* sp.) isolata da una macchia fogliare. Ignorasi se questo fungo sia veramente un parassita.

3.) In quasi tutti gli organi in deperimento è stato trovato lo *Stachylidium Theobromae* Turc. Si tratta senza dubbio di un saprofita. Questa specie è stata citata da diversi autori sotto la semplice denominazione di *Stachylidium* sp. o *Verticillium* sp. come causa del *Cigar end* o del *Finger tip rot* della banana delle Canarie (*Musa Cavendishii* Paxt.). Dade la cita per la Costa d'Oro, Bensaude per le Azzorre, Sinmonds per il Queesland e altri autori per il Panama e per le Canarie, però nessuno riferisce di aver eseguito inoculazioni sperimentali e quindi non portano alcuna prova sicura della presunta patogenità del fungo.

4.) Sono state isolate diverse specie di *Fusarium* delle sezioni *Discolor* ed *Elegans*. Sono stati determinati il *F. moniliforme* Sheld. e il *F. orthoceras* Wr. i quali sono molto affini al *F. cubense*.

Ai due *Fusarium* suddetti erano attribuibili necrosi negli organi succulenti, ma non si può ritenerli causa di gravi malattie del banano.

5.) Maculatura bruna delle foglie e dell'asse dell'infiorescenza (*black spot*) prodotta dall'*Helminthosporium torulosum* (Syd) Ash. = *Cercospora Musarum* Ash.).

6.) Fra i campioni esaminati si notava anche il marciume apicale dei frutti (*black pit*) che viene attribuito comunemente all'*Helminthosporium torulosum*. Il Professor Curzi vi ha trovato il *Gloeosporium Musarum*, insieme allo *Stachylidium Theobromae* e alcune specie di *Fusarium*. L'attacco dell'estremità del frutto da parte di questi funghi sembra esser preceduto da una perdita di turgescenza per eccessiva traspirazione, sia del frutto stesso, sia delle foglie.

7.) Il marciume del germoglio (marciume del cuore) è stato riferito al micelio di un *Pythium* o di una *Phytophthora*, come avviene nelle Palme.

8.) Sulla lamina delle foglie, sull'asse dell'infruttescenza e sulle nervature delle foglie sono state osservate minute macchie brune, depresse, rotonde, ellissoidali o angolose.

Questo tipo d'alterazione non è attribuibile all'azione di parassiti vegetali, dei quali non è stato trovata traccia nei tessuti imbruniti.

Pero (*Pirus communis* L.). — Alcune piante di pero (della var. *spadona*) coltivate presso Castel Madama (Tivoli) presentavano un'eccessiva lunghezza dei picciuoli fogliari e l'avvizzimento dei germogli. Quest'ultimo era prodotto dall'attacco della *Sclerotinia fructigena* (Pers.) Schroet. L'eccessivo allungamento dei picciuoli deve esser considerato come un'anomalia di accrescimento determinata da deficienza di acido fosforico nel terreno; deficienza a cui si deve anche la elevata recettività dei rametti per la *Sclerotinia*.

Un caso di TICCHIOLATURA dei rametti, complicata dalla presenza di numerose pustole suberose, è stato sottoposto al nostro esame dal Prof. Gabotto che lo aveva riscontrato nel mese di Aprile presso Casale Monferrato.

La corteccia dei rametti presentava, oltre alla nota alterazione prodotta dal *Fusicladium pirinum* (Lib.) Fel., anche una proliferazione esagerata delle cellule di riempimento delle lenticelle e in qualche punto delle semplici

proliferazioni di cellule del fellogeno non in corrispondenza di lenticelle.

Il fenomeno è del tutto indipendente dalla *ticchiolatura* ed è, come è noto, un effetto di un eccesso di acqua sia nei rametti stessi, sia nell'atmosfera e nel terreno.

ACARIOSI. — I danni ai rametti prodotti dall'*Epitrimerus piri* Nal. sono ora di più frequente constatazione. Ciò può dipendere dal fatto che sino all'anno scorso la nostra attenzione non era stata richiamata sulla presenza di questo acaro e quindi molti casi di alterazione da lui prodotte ci erano forse sfuggite, ma non si può escludere che questo parassita tenda a diffondersi maggiormente. Abbiamo ricevuto campioni di rametti di pero attaccati dall'*Epitrimerus* dal Consorzio Agrario di Magliano Sabino e ci è stato comunicato che colà la malattia si è presentata verso la metà di giugno sopra una coltivazione di due anni non risparmiando naturalmente nè le piante innestate sul selvatico nè quelle sul cotogno.

La coltivazione è in collina su terreno tendente al compatto e col 30% di carbonato di calcio. In tali condizioni sono consigliabili concimazioni di perfosfato minerale e di solfato potassico, trattamenti invernali di supersolfo al 4-5% e trattamenti primaverili con supersolfo al 2% o semplici solforazioni (1).

La *Contarinia pirivora* ha prodotto notevoli danni alla produzione dei peri in molti frutteti del Lazio.

Uno dei mezzi efficaci per limitare la diffusione di questo piccolo dittero è quello della raccolta e della distruzione delle perine infette. Come è noto, le perine infette si riconoscono facilmente dalla comparsa su queste di macchie brune, dal rigonfiarsi e dalla deformazione dei frutticini. In Aprile tutte le perine colpite dalla *Conta-*

(1) Si veda per questa malattia la nota: CURZI M., *Una grave acarinosi del pero dovuta a Epitrimerus Piri* Nal., « Boll. R. St. Pat. veg. », 1930, pag. 448.

rinia devono esser raccolte e distrutte col fuoco. Si può fare anche un trattamento al terreno, ai primi di maggio, con irrorazioni di emulsioni di olio di catrame al 3-5% per distruggere le larve che, uscite dai frutticini, sono incrisalidate, o stanno incrisalidandosi nel terreno.

Danni alla produzione dei peri sono stati pure arrecati dall'*Anthonomus cinctus* Koll. Notizie di danni e campioni di rametti attaccati da questo coleottero ci sono pervenuti dall'Emilia. Già da qualche anno nell'Italia settentrionale la coltura del pero è seriamente minacciata da questo insetto che non solo attacca le gemme a fiore, ma talvolta anche quelle a legno per cui una pianta può rimanere sterile per alcuni anni di seguito (1).

Melo (*Pirus Malus* L.). — Da un vivaio del Consorzio antifillosserico di Bologna sono pervenute alla Stazione delle piantine di melo che nel gennaio presentavano una morìa per un attacco di marciume al colletto.

L'esame microscopico rivelò nei tessuti necrosati la presenza di un micelio di grosso diametro riferibile a una *Phytophthora*. I tentativi per isolare questo micelio fallirono. È molto probabile che l'inizio dell'infezione sia avvenuto nell'autunno, favorito dall'umidità e dalla temperatura mite.

Una BATTERIOSI dei rami è stata osservata su campioni inviati dalla Cattedra di Arboricoltura ed Orticoltura del R. Istituto Superiore Agrario di Bologna nel mese di gennaio. Il ramo in esame presentava la corteccia necrosata e fra i tessuti ancora sani e quelli morti esistevano lacune contenenti gomma e zooglee batteriche. La necrosi si estendeva sino al legno e si diffondeva anche in questo tessuto assai profondamente. Questi caratteri possono essere ritenuti simili alla batteriosi delle

(1) Dati relativi alla biologia dell'*Anthonomus cinctus* e al modo di combatterlo si trovano nell' « Almanacco Agrario 1932 » pubblicato dal Consiglio Provinciale dell' Economia corporativa di Trento. L'articolo è stato compilato dal Comm. G. Catoni, Direttore dell'Osservatorio di Fitopatologia presso quel Consiglio Provinciale.

rosacee (*fire blight*) prodotta dal *Bacillus amylovorus* Burr. Il batterio è stato isolato e potrà esserne sperimentata la patogenità e determinata la sua identità sistematica.

La Scottatura delle mele (*Apple scald*) è stata riscontrata su frutti della varietà *Calville bianca* inviatici nel dicembre dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Lucca. Le mele presentavano macchie depresse senza traccia, nei tessuti, di parassiti animali o vegetali. È ormai noto in seguito agli studi eseguiti intorno a questa alterazione negli Stati Uniti di America e in Inghilterra che si tratta dell'effetto di un disturbo fisiologico che le mele, come le pere, subiscono quando, trovandosi specialmente in un'atmosfera ristagnante, si accumulano qua e là negli strati cellulari periferici del pericarpo, dei composti eterei particolari, costituiti da esteri amilici e caprilici degli acidi formico, acetico e caproico, e da aldeide acetica. La bassa temperatura favorisce il fenomeno giacchè tali composti, non potendo evaporare, restano accumulati nel pericarpo esercitando un'azione tossica sulle cellule vive. Sperimentalmente si è potuto riprodurre lo stesso tipo di alterazione su mele e pere sane facendo agire su di esse i vapori di acetato di amile. Il Dr. E. Bottini (1) recentemente ha provocato

---

(1) Bottini E., *Sulle sostanze atte a provocare il riscaldo nelle pere*, « Annuario R. Staz. Chimico-Agraria di Torino », vol. XI, 1929-1931, p. 373. Circa l'eziologia della *scottatura* delle mele e delle pere si deve far notare che l'accumulo dei composti eterei nelle parti del pericarpo, dove si verifica la necrosi, può anche venir interpretato come un effetto dell'alterazione piuttosto che la causa. Non costituisce una dimostrazione di quanto comunemente viene affermato la presunta riproduzione sperimentale dell'alterazione mediante l'azione di composti eterei diversi. In simili esperienze si ottiene la morte degli interi frutti insieme a tutti i fenomeni postmortali fra i quali il più comune e costante è l'imbrunimento degli elementi istologici, dovuto, come da lungo tempo è noto, all'ossidazione dei fenoli ed altre sostanze facilmente ossidabili contenute nelle cellule e nelle loro pareti.

sperimentalmente la scottatura facendo agire eteri alcoolici, esteri, aldeidi, idrocarburi alifatici, idrocarburi aromatici, alcoli, solventi diversi delle sostanze grasse. Secondo le ricerche del Bottini tali sostanze, per la loro presenza nell'atmosfera, dove si trovano le mele o le pere, provocano la morte dei tessuti a cui segue l'ossidazione delle sostanze di natura aromatica.

Dal Dr. R. Faldi di Firenze ci sono state inviate in esame delle mele affette da MACULATURA AMARA (*Bitter pit*, *Stippfleckenkrankheit*). Questa particolare alterazione delle mele è assai frequente e di antichissima origine, solo però recentemente essa è stata oggetto di ricerche rigorose. È ormai ammesso da tutti i fitopatologi che si tratta di un'alterazione di natura non parassitaria nè infettiva. Sulla causa specifica della necrosi di gruppi di cellule che vengono a costituire le porzioni di tessuto bruno e di sapore amaro, esistono solo delle ipotesi, fra le quali la più accreditata è quella che attribuisce il fenomeno a disturbi dell'attività funzionale degli elementi vascolari acquiferi. L'iniziarsi della necrosi si verifica sempre nelle cellule contigue alle terminazioni vascolari. Se si trattasse di una deficienza di acqua di cui soffrisse tutta la pianta ne derivererebbe un minore accrescimento dei frutti, ma il fatto che soltanto in corrispondenza di alcune terminazioni vascolari avviene la necrosi degli elementi parenchimatici, nei quali non si compie il processo di maturazione con la formazione di zucchero, come negli elementi normali, ma vi restano accumulate sostanze tanniche come nello stadio d'immaturità, significa che la deficienza del rifornimento idrico o una perturbazione nelle azioni enzimatiche sono un fenomeno locale, cioè limitato a determinati territori di tessuto sotto l'influenza di determinate terminazioni vascolari. Senza dubbio si deve riconoscere che alcune condizioni esterne favoriscono od ostacolano il manifestarsi del fenomeno. Le prime possono essere riassunte nel seguente modo:

1.) Sfavorevoli condizioni fisiche e chimiche del terreno a una normale vegetazione della pianta. Così la scarsa capacità idrica del suolo, povertà di sostanze organiche.

2.) Alternanza di periodi asciutti e umidi.

3.) Irregolarità nell'irrigazione.

4.) Eccessiva traspirazione in luoghi ventilati o dove la riserva idrica del terreno è scarsa.

5.) Oscillazioni molto accentuate della temperatura e dell'umidità.

6.) Potature rigorose tendenti ad ottenere una abbondante produzione di frutti o una produzione superiore alla media normale della varietà coltivata.

Si è osservato inoltre che i frutti dei rami laterali sono più malati di quelli dei rami centrali, che i rami deboli portano frutti più colpiti di quelli dei rami robusti, che infine esistono varietà più o meno suscettibili alla malattia. Il grado di suscettibilità non è però costante per una stessa varietà coltivata in paesi diversi. Così, ad esempio, la varietà *Baldwin*, che nell'America nel Nord è molto suscettibile, nell'Australia è invece assai resistente alla malattia.

Per diminuire i danni prodotti dalla *maculatura amara* si consigliano le seguenti pratiche colturali:

1.) Aumentare la fertilità del suolo con concimazioni letamiche. Durante l'estate coprire il terreno sotto ciascuna pianta con paglia, pula, segatura o altro materiale adatto allo scopo di ostacolare soverchie perdite di acqua del terreno.

2.) Eseguire tempestivamente tutte le pratiche colturali tendenti a conservare l'umidità del suolo. Il terreno deve essere lavorato profondamente e ben aereato per favorire la normale attività delle radici.

3.) Evitare la piantagione troppo fitta, specialmente su terreno non profondamente scassato.

4.) Eseguire potature equilibrate, mai severe. Le po-

tature eccessive che possono essere in disquilibrio col sistema radicale debbono essere evitate.

5.) Piantare varietà a frutti di grandezza media. Le varietà a frutti piccoli o assai grossi sono le più suscettibili alla malattia.

6.) Regolare le irrigazioni, ove si praticano, in modo da evitare marcate alternative di soverchia umidità e di secchezza del suolo.

La presenza di ACARI rossi sui rametti, alla base delle gemme, e sulla corteccia, riuniti in grumi più o meno grossi, hanno richiamato l'attenzione di alcuni agricoltori di Macomer (Nuoro), i quali sospettavano di trovarsi di fronte a un nuovo parassita del melo. Si trattava del *Tenuipalpus glaber* Donn., del tutto innocuo.

Pesco (*Prunus Persica* Stok.). — TUMORI BATTERICI SULLE RADICI (*Bacterium tumefaciens* Sm. et Town). Questa malattia va sempre più diffondendosi nei vivai rendendo necessaria ed urgente un'attiva sorveglianza da parte dei delegati del Servizio filopatologico per far eseguire la distruzione delle piante ammalate e la disinfezione del terreno. A questo riguardo nelle Rassegne dei casi fitopatologici pubblicati in questo Bollettino per gli anni 1928 e 1930 sono indicati i mezzi di lotta più efficaci.

MORÌA DELLE PIANTE GIOVANI. — Da diverse regioni (Abruzzo, Emilia, Veneto) sono pervenuti a questa Regia Stazione campioni di giovani piante di pero morenti o già morte in seguito al marciume del colletto. In tutti i casi denunziati si è sempre constatato che le radici erano sane e così la parte superiore del fusto ed i rami, mentre dal colletto sino a pochi centimetri sopra il livello del terreno la corteccia, il cambio ed il legno si presentavano imbruniti ed invasi da miceli fungini.

Questi ultimi non presentavano in tutti i casi osservati gli stessi caratteri. In un solo caso fu possibile riferire il micelio trovato nei tessuti a un basidiomicete.

Si trattava però sempre di miceli debolmente parassiti da considerarsi come agenti occasionali della necrosi di tessuti già depressi nella loro attività vitale da altra causa patogena. Accurate ricerche hanno permesso di poter attribuire al *Capnodis tenebrionis* L. la causa prima del deperimento e della morte delle piantine. In due soli casi la causa prima della morìa era da attribuirsi al freddo tardivo.

Contro il *Capnodis* è da consigliare oltre al solfuro di carbonio, l'uso del paradiclorobenzolo, e per evitare i danni dei freddi tardivi alla base del fusto può essere adoperata la copertura della porzione inferiore del fusto, sino a terra, con paglia.

Danni per freddo aggravati dall'attacco del *Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh. sono stati riscontrati su campioni di rametti inviatici in marzo dal Regio Osservatorio di Fitopatologia per la Liguria.

Il *Cladosporium carpophilum* Thüm. ha danneggiato molto le pesche nel 1931 in diverse regioni frutticole, sia nell'Italia centrale che in quella meridionale. Specialmente i frutticultori della provincia di Lucca hanno subìto danni non lievi per l'attacco di questo fungo. Di preferenza sono state colpite le var. *Hale* e *Elberta*. Come è noto, la malattia si presenta sui frutti con punteggiature brune, alle quali possono seguire delle fenditure e susseguente alterazione del pericarpo. La parte più colpita è sempre quella più esposta alla luce (1).

Un'alterazione dei frutti che probabilmente è dovuta allo stesso fungo suddetto è costituita da piccole pustole bianche, rilevate. Esse sono prodotte dalla necrosi di una piccola area (mm. 1 o 2 di diametro) del tessuto epider-

(1) Il fatto può essere spiegato, sia per la più avanzata maturazione di quella parte del frutto che riceve più luce e calore, sia per l'azione stimolante che la luce esercita sull'accrescimento di molti funghi. Si veda a un tal riguardo la memoria della D.r Rabinovitz Sereni pubblicata in questo stesso fascicolo.

mico, sotto il quale si forma un limitato strato di sughero. Nell'epidermide morta si trova un micelio che presenta i caratteri di quello del *Cladosporium carpophilum*. I frutti così danneggiati, conservati in camera umida non hanno mostrato un ulteriore estendersi in superficie o in profondità delle pustole, le quali possono venire riguardate come il risultato di mancate infezioni da parte del fungo suddetto. Il tessuto sottoepidermico ha reagito con la formazione di cellule a pareti suberificate arrestando ogni ulteriore sviluppo del parassita.

Pesche affètte da tali pustole bianche ci vennero inviate in esame dal Prof. F. Zago del R. Istituto Superiore Agrario di Portici.

Rametti attaccati dalla *Laspeyresia molesta* Busck. furono raccolti in alcuni frutteti di Marino (Roma).

MALATTIA DEL PENNACCHIO e PHONY DISEASE. — Sopra una malattia già conosciuta dai nostri frutticultori toscani sotto il nome di *malattia del pennacchio* e che presenta molti caratteri simili alla *Phony disease* descritta dall'Hutchins in America ha riferito estesamente il Professor Curzi in questo Bollettino (1), per cui non si ritiene di dovere ripetere quì le notizie già date a un tal riguardo. Sono in corso le ricerche sperimentali per stabilire con esattezza la vera natura della malattia.

IL MAL DEL PIOMBO NON PARASSITARIO si è riscontrato su piante di 3 anni della varietà I. H. Hale in provincia di Pescara. La malattia si è manifestata dopo circa un mese dall'inizio della vegetazione.

Le foglie presentavano la clorosi e il color plumbeo. Le piante deperiscono. Come è stato già ripetuto in questo stesso Bollettino, sono frequenti i casi nei quali il *mal del piombo* si manifesta su piante giovani immuni da qualsiasi infezione fungina o batterica e senza alcuna traccia di lesioni o alterazioni attribuibili ad organismi animali. La malattia ha molti caratteri a comune con le

(1) Anno 1931, pag. 221.

virosi e sono in corso delle ricerche per stabilire se realmente essa sia attribuibile ad un *virus* filtrabile.

Pesche presentanti delle AREE TRANSLUCIDE, simili a *macchie di olio,* ci furono inviate dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Roma. I frutti, della var. *Elberta,* presentavano anche una marcata deformazione. Le aree translucide sono simili a quelle che presentano le mele affètte da *vitrescenza* (1), e costituiscono dei centri di gommificazione del parenchima del pericarpo.

Circa la causa di una simile alterazione è molto probabile che si tratti degli effetti di punture di afidi, ma sino ad ora non si è potuto stabilirlo con sicurezza.

CASCOLA DELLE GEMME FIORIFERE. — La cascola delle gemme a fiore in alcune varietà americane, specialmente nella *Mayflower* e nell'*Amsden,* costituisce una delle principali cause della sensibile limitazione che si verifica nella produzione del pesco in alcune regioni italiane.

Il fenomeno è stato oggetto di discussioni da parte anche di una commissione tecnica per le frutta polpose ad Albenga (18 Aprile 1930). In quella riunione risultò che la cascola delle gemme fiorali per le due varietà suddette si è verificata ogni anno nelle regioni a clima invernale assai mite, come la Liguria, mentre il fenomeno non si è manifestato in regioni ad inverno freddo come l'Emilia e il Piemonte. La cascola è stata attribuita all'irrigazione o agli sbalzi di temperatura durante il periodo della fioritura.

Questa Stazione ha incaricato il Dr. F. Cocchi, concessionario di una borsa di studio, di studiare il fenomeno nei frutteti dei Castelli Romani.

È stato dimostrato dalle ricerche sin quì eseguite che la cascola delle gemme non è prodotta dall'azione diretta o indiretta di alcun parassita, nè vegetale nè animale. Si è voluto anche constatare lo stato delle radichette assorbenti in rapporto ad eventuali attacchi di

(1) Anno 1926, pag. 253.

parassiti o ad uno sviluppo anormale di funghi micorizzici. Ma anche da questo punto di vista si è riscontrata una normalità completa. Le gemme cadono per il formarsi di uno strato di separazione analogo a quello che determina la caduta delle foglie. Le gemme, nei loro tessuti meristemali non presentano alcuna alterazione che possa provocare la formazione dello strato di separazione, per cui questo si deve solo a condizioni fisiologiche particolari della pianta. Si può escludere che l'umidità eccessiva dell'atmosfera possa provocare in questo caso la cascola delle gemme. Sembra piuttosto che la temperatura invernale troppo mite sia la causa perturbatrice delle normali condizioni fisiologiche di queste varietà di pesco, provenienti da regioni ad inverno molto rigido (1).

Sarà forse possibile mitigare una simile azione sfavorevole del clima del nostro paese con un particolare sistema di potatura e di concimazione. Il Dr. Cocchi ha in corso delle ricerche per stabilire esattamente l'attendibilità dell'ipotesi suesposta e per sperimentare i possibili espedienti per evitare o attenuare il verificarsi del fenomeno.

La CASCOLA DEI FRUTTI si è riscontrata nel 1931 in alcuni pescheti dell'Italia centrale e si è attribuita al fatto che a una primavera un po' umida è seguito repentinamente un periodo fortemente siccitoso.

Nessun'altra causa del fenomeno è stato possibile di trovare.

ANOMALIE DI ACCRESCIMENTO DELLE FOGLIE sono state osservate nell'estate del 1931 nei pescheti di Cervignano del Friuli. Le foglie presentavano i margini sinuosi e la lamina incompleta, in qualche caso mancava quasi tutta una metà longitudinale. In relazione a queste ano-

---

(1) Da un'inchiesta fatta in Alto Adige risulta che colà non si è notata la caduta delle gemme a fiore, ciò che conferma l'ipotesi suddetta.

malie si è notato un arresto di sviluppo dei rami. In qualche caso, quale fenomeno di correlazione, si sviluppava un germoglio laterale, del tutto normale, il quale permetteva alla pianta di riprendere a vegetare.

Sui campioni inviati in esame dal R. Osservatorio di Fitopatologia di Trieste non si è trovato traccia di parassiti, nè animali, nè vegetali, ma sembra molto probabile che il fenomeno possa attribuirsi all'azione parassitaria di acari o ad una virosi.

Si è voluto segnalare quì il fenomeno per richiamarvi l'attenzione dei fitopatologi, nel caso esso si ripetesse.

NECROSI DELLA CORTECCIA DEL FUSTO prodotta dall'applicazione diretta di *Tanglefoot* è stata constatata in un giovane pescheto su più di un terzo delle piante. Il caso costituisce ancora una dimostrazione della necessità di porre della carta pergamena sul fusto delle piante, specialmente se giovani, in corrispondenza del punto dove deve essere applicata la sostanza invischiante.

Pistacchio (*Pistacia vera* L.). — Dalla Grecia ci sono pervenuti in esame rametti di pistacchio fortemente danneggiati dal punteruolo (*Chaetoptelius vestitus* (Muls. et Rey) Fuchs). Sono stati consigliati quei provvedimenti che in Italia hanno dato il miglior risultato (1).

Ciliegio (*Prunus avium* L.). — Il *Bacterium tumefaciens* Sm. et T. ha attaccato fortemente l'apparato radicale delle giovani piante di ciliegio nel territorio di Tarcento (Udine) producendo sensibili danni (2).

L'AVVIZZIMENTO DEI RAMETTI in seguito all'attacco della *Sclerotinia cinerea* Schroet. si è constatato in giugno sopra piante di ciliegio a Marino (Roma). Il micelio era

---

(1) Cfr. a questo riguardo la memoria del D.r G. RUSSO, *Contributo alla conoscenza degli Scolytidi*. Studio morfo-biologico del *Chaetoptelius vestitus* (Muls. et Rey) Fuchs e dei suoi simbionti. « Boll. Labor. Zoologia Generale e Agraria », vol. XIX. Portici, 1926, pag. 103.

(2) Per quanto riguarda i trattamenti contro questa malattia si veda a pag. 25.

sviluppato specialmente alla base dei rametti. Per prevenire una simile malattia sono consigliabili i trattamenti invernali con *Supersolfo* o con polisolfuri di calcio preparati direttamente, nella concentrazione del 4%.

Nespolo del Giappone (*Eriobotrya japonica* Lindl.). — La TICCHIOLATURA (*Fusicladium dentriticum* (Wallr.) Fuck. var. *Eriobotryae* Scal.) ha danneggiato fortemente, come negli anni precedenti, i frutti di questa pianta ovunque essa è coltivata. Nel 1931 sono pervenuti campioni specialmente dall'Italia centrale, meridionale ed insulare. Il disseccamento dei germogli e dei giovani frutti per cause meteoriche avverse si è verificato nel mese di marzo e di aprile in alcune località del Lazio.

Fico (*Ficus carica* L.). — Il BRUSONE del fico, prodotto dalla *Phyllosticta sycophila* Thüm. è stato segnalato in Sicilia (San Fratello).

Noce (*Juglans regia* L.). — La BATTERIOSI (*Pseudomonas Juglandis*) è stata riscontrata nei rametti in una giovane piantagione di noci presso Labico (Roma) a 400 m. di altitudine. La malattia era però poco estesa. L'inizio dell'alterazione era avvenuto costantemente in corrispondenza di una gemma.

Nocciuolo(*Corylus Avellana* L.). — Nella stessa località dove venne trovata la batteriosi del Noce venne pure constatata la stessa malattia sul Nocciuolo. Si tratta di una giovane piantagione di 400.000 piante. L'infezione batterica s'iniziava anche in queste piante in una gemma diffondendosi poi verso il basso in modo che molte piante erano attaccate anche nel fusto. Tutta la porzione dei rami o dell'intera pianta al disopra della regione infetta dissecca più o meno rapidamente. I batteri si trovano localizzati nel floema e nel cambio. In corrispondenza dei punti più colpiti si formano delle lacune lisigene contenenti zooglee di batteri. In seguito si sviluppa nei tessuti necrosati o morenti un micelio, non ancora determinato, che accelera il disseccamento dei rametti infetti o dell'intera pianta se penetra nel fusto. L'estensione pre-

sentata dall'infezione induce a ritenere che le piante abbiano subito danni per freddi tardivi che le hanno predisposte alla batteriosi. Questa venne osservata in primavera e alla fine di luglio continuava a verificarsi sempre il disseccamento dei rametti.

Ustioni marginali delle foglie vennero osservate su materiale raccolto nelle vicinanze della miniera di solfo di Altavilla Irpina (Benevento). L'alterazione era stata prodotta da anidride solforosa.

D) Malattie degli Agrumi.

Arancio (*Citrus Aurantium* L.). — Marciume dei frutti dovuto a *Phytophthora citrophthora* (Sm. et Sm.) Leonian e che s'inizia quando ancora gli aranci sono attaccati alla pianta è stato constatato a Carloforte (Cagliari). È interessante il fatto che il marciume si verifica da due anni sempre sulla stessa pianta. Questa predisposizione particolare dei frutti agli attacchi della *Phytophthora* è certamente determinato dalla continuata concimazione a base di stallatico a cui la pianta è sottoposta. La concimazione con perfosfato minerale e con solfato o cloruro potassico potrebbe costituire un efficace mezzo preventivo indiretto. Un forte attacco di *Pseudococcus Citri* Risso ci è stato denunziato dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Vico del Gargano. Lo sviluppo abbondante della cocciniglia, favorito dalla stagione autunnale calda ed umida, aveva determinato la caduta dei frutti e un forte sviluppo di fumaggine. Oltre all'applicazione degli ordinari mezzi insetticidi, un appropriato diradamento della chioma degli alberi costituisce un'efficace provvedimento per prevenire simili danni.

Dalla Cattedra ambulante di Agricoltura di Sassari è stata denunziata una malattia dell'arancio che si manifesta col seccume delle foglie, che si presentano dapprima chiazzate da aree irregolari di color grigio. Le radici

delle piante colpite da questa malattia, che si è diffusa in molti agrumeti della provincia di Sassari, sono sane, come pure non c'è traccia di miceli fungini e di batteri nei rametti, nè nelle foglie.

La maculatura grigia di queste ultime ha indotto a supporre che possa trattarsi di una malattia da *virus*, ma qualsiasi giudizio sulla natura e sull'eziologia del fenomeno deve essere subordinata a un esame delle piante sul luogo stesso dove il male si presenta. Saranno quindi eseguite ulteriori ricerche nel caso tale seccume tornasse a ripetersi nel venturo autunno.

Una particolare alterazione dei frutti è stata riscontrata su materiale proveniente da Caltagirone. Gli aranci presentavano sulla superficie delle macchie bruno-rossastre e in corrispondenza di queste tutte le ghiandole oleifere erano morte. L'alterazione non era identificabile con quella che negli Stati Uniti di America è indicata col nome di *oleocellosi*, ma aveva piuttosto i caratteri di ustioni molto probabilmente attribuibili a trattamenti insetticidi ai quali le piante erano state sottoposte.

Un eccezionale caso di GOMMOSI per intossicazione si è verificato in piante di arancio nel territorio di Vico del Gargano. La Cattedra Ambulante di Agricoltura locale, avendo eseguito alcune esperienze di concimazione sopra un aranceto, aveva fatto contrassegnare mediante un anello di vernice di colori diversi intorno al fusto le varie piante, secondo la concimazione somministrata. Dopo 45 giorni tutte le piante contrassegnate con un anello di vernice verde mostravano in corrispondenza di questa una assai abbondante emissione di gomma. Essendosi verificato il fenomeno anche sopra altre piante, pure contrassegnate in verde, ma non concimate, non si poteva attribuirne la causa che all'azione della vernice colorata e più precisamente alla sostanza colorante, giacchè la trementina, insieme ad altre sostanze grasse, come l'olio di lino, si trovavano pure quali costituenti principali nelle altre vernici colorate usate in quelle esperienze.

Doveva quindi attribuirsi probabilmente a un sale di arsenico (verde di Schweinfurt, verde di Scheele) l'effetto tossico sulla corteccia e sul cambio. La trementina e gli olii vegetali o minerali hanno un forte potere di penetrazione nel periderma ed è quindi spiegabile come i tessuti viventi della corteccia sieno venuti in contatto col sale di arsenico ed in parte necrosati. È stata così provocata la formazione di gomma.

Arancio amaro (*Citrus vulgaris*). — Un caso di MORÌA DI PIANTINE per attacco di *Rhizoctonia Solani* si è verificato in un semenzaio di melangolo selvatico proveniente dall'Eritrea (Asmara). L'Osservatorio di S. Teresa Riva aveva ricevuto dal Prof. I. Baldrati una certa quantità di semi di questa pianta allo scopo di sperimentarne la resistenza al *mal secco*. La *Rhizoctonia* ha distrutto circa un decimo delle piantine che erano nate regolarmente. Le ricerche sulla biologia e sulla patogenità del fungo isolato dalle piantine in deperimento sono state affidate alla Dr. Rabinovitz Sereni.

Sulle piante di arancio amaro coltivate in Sicilia ad uso di portinnesto è stata riscontrata una VARIEGATURA delle foglie che è certamente di natura infettiva e che va diffondendosi notevolmente. Di questa malattia è stata fatta una descrizione in questo Bollettino (1).

Limone (*Citrus Limonum* Risso). — MAL SECCO. Sopra le ricerche eseguite intorno a questa malattia nel 1931 è stato riferito ampiamente in diverse note pubblicate in questo Bollettino (2). Per quanto riguarda la lotta contro

---

(1) « Boll. R. Staz. Pat. veget. », anno XI, 1931, pag. 105. Contrariamente a quanto ci risultava sino a pochi mesi fa, anche il limone non è immune dalla suddetta forma di variegatura. Il D.r Ruggieri ha trovato presso Giarre una pianta di limone che presenta nelle foglie gli stessi caratteri descritti per l'arancio amaro. Sembra però che nel limone questa malattia sia rara.

(2) Anno XI, 1931, pagg. 154, 164, 270.

il *mal secco*, il Consorzio, costituitosi in conformità del Decreto ministeriale 5 ottobre 1928, ha reso possibile una più rigorosa igiene degli agrumeti colpiti dall'infezione, per cui i benefici effetti si sono resi palesi in diverse località dove la malattia più fortemente si era sviluppata.

Sui vantaggi ottenuti col taglio dei rametti infetti è stato già specificatamente scritto nella Rassegna dei casi fitopatologici del 1930 e non è quindi necessario tornare ora a ripeterli. Si deve solo insistere sulla necessità di un attivo e continuo funzionamento del Consorzio e possibilmente sull'istituzione di altri simili, intercomunali, nelle zone dove ancora la lotta contro il *mal secco* si fa troppo debolmente o non la si fa affatto.

Buoni risultati continua a dare la varietà di *limone fino Interdonato* dimostrando di possedere non solo un grado sufficiente di resistenza contro la *Deuterophoma*, ma di prestarsi anche alla forzatura per la produzione dei *verdelli*.

Un' alterazione dei frutti di limone, prodotta dalla *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh. è stata descritta dal Dr. F. Cocchi in questo Bollettino (1). Il materiale che ha servito a una tale ricerca fu raccolto in provincia di Messina. Si tratta di un'alterazione secca, difficilmente trasmissibile per contatto ai frutti sani.

La *batteriosi* (*Phytomonas citriputeale* C.O. Smith) continua a produrre danni in alcuni agrumeti facendo disseccare per lo più la porzione terminale dei rametti. Contro questa malattia si consiglia di tagliare e bruciare i rametti infetti, ben riconoscibili per le foglie secche che essi portano e per la macchia bruna che si sviluppa alla ascella di ciascuna foglia infetta.

I trattamenti preventivi con poltiglia bordolese all'1-1,25% sono pure da raccomandarsi.

---

(1) Cocchi F., *Un marciume dei limoni dovuto a " Pleospora herbarum „ (Pers.) Rabenh.* « Boll. R. St. Pat. Veg. », XI, 1931, pag. 179.

E) Malattie delle piante forestali.

Pino (*Pinus* sp.). — Dal Comando di Coorte della Milizia Nazionale forestale di Roma sono state inviate in esame a questa Stazione delle piantine di pino che presentavano nel luglio un disseccamento progressivo delle foglie e del fusticino insieme a un'alterazione delle radichette. Il disseccamento delle foglie e del fusto doveva essere attribuito all'insufficiente attività funzionale dell'apparato radicale, giacchè nei tessuti fogliari e della corteccia e del legno del fusto non furono trovate tracce di parassiti, nè animali nè vegetali.

Le radichette erano invase da un micelio bianco e da uno bruno. Quello bianco, riferibile a un imenomicete, aveva tutti i caratteri del micelio che normalmente entra in simbiosi con le radichette, determinando la formazione delle micorize ectotrofiche, quello bruno era riferibile a un fungo saprofita. L'alterazione delle radichette era quindi attribuibile a un anormale sviluppo del micelio simbionte, comportantesi da parassita nocivo ai tessuti radicali. Questo eccezionale antagonismo fra i due simbionti con prevalenza dell'organismo inferiore era stato determinato da condizioni dell'ambiente, sfavorevoli alla vita autotrofica del fungo, il quale aveva trovato nelle radichette la fonte esclusiva di ogni suo nutrimento. La deficienza di acqua e di sostanza organica nel terreno, insieme all'elevata temperatura, possono essere state le cause di una simile rottura di equilibrio fra i rapporti che intervengono fra l'apparato radicale del pino ed i funghi micorizzici. Un fenomeno simile è stato già segnalato per le Orchidee e per le piantine di quercia (1).

(1) Cfr. Nadson G. A., *Zur Lehre von der Symbiose.* I. *Das Absterben von Eichensämlingen im Zusammenhange mit der Mycorrhiza.* « Jahrb. für Pflanzenkrankheiten ». St. Petersburg, II, 1908, p. 26-40 (in russo). Riassunto in « Centrbl. f. Bakteriol. », II Abt., Bd. XXVI, 1910, p. 100.

La somministrazione di nitrato sodico e una regolare irrigazione possono facilmente stimolare la formazione di numerose radici autotrofiche che permettano alle piantine dei vivai di riprendere a vegetare vigorosamente.

Una MORÌA di piantine si è verificata in un vivaio di pino nero (*P. austriaca*) presso Fano (Ancona) prodotta da un attacco di una *Rhizoctonia,* riferibile al *Corticium vagum* B. et C.

L'infezione era stata favorita dal terreno non lavorato tempestivamente.

Una delle cause più gravi di deperimento dei pini (specialmente *Pinus Pinca*) nel Lazio è costituita dall'esteso sviluppo che ha preso in questi tre ultimi anni la PROCESSIONARIA (*Thaumetopoea pithyocampa* Schiff.). Nella provincia di Viterbo la lotta contro questo insetto dannoso è stata condotta assai energicamente mercè anche un contributo del Ministero dell'Agricoltura.

Occorre però che la lotta possa essere organizzata con squadre di operai debitamente addestrati, giacchè per la raccolta e distruzione dei nidi è necessario che essi salgano ad altezze relativamente notevoli.

La processionaria ha minacciato di distruggere la pineta di Torricola (Capannelle), vincolata, come è noto, in seguito alla legge sulla conservazione del paesaggio. Mercè l'interessamento della R. Sopraintendenza ai monumenti del Lazio l'infestione è stata per ora arrestata.

La *Leucaspis pusilla* Löw. si è molto diffusa sui pini più aduggiati nei giardini di Roma.

Abete (*Abies alba* Mill.). — Gravi danni al legname di abete, già posto in opera da 8 anni in alcune costruzioni di Roma, sono stati causati da un cerambicide, l'*Hylotrupes baiulus* L. Come è noto, le gallerie di questo coleottero sono scavate in modo da lasciare quasi intatta la superficie esterna del legno, per cui la rottura delle travi per causa dell'*Hylotrupes* avviene senza che in generale sia segnalata in precedenza da un'alterazione visibile.

È forse utile riferire qui alcuni dati sulla biologia di questo insetto che spesso dà origine, coi danni che produce, a vertenze giudiziarie.

In foresta le femmine depongono le uova sotto la corteccia delle piante resinose già abbattute. Quando invece il legname trovasi nei magazzini o in opera nelle costruzioni edilizie le depongono direttamente nel tessuto legnoso, approfittando spesso di vecchie gallerie prodotte da attacchi precedenti o di fori o di grosse fenditure. È quindi impossibile constatare traccia alcuna della prima deposizione di uova, che può avvenire antecedentemente come dopo l'impiego del legname. Se una trave o una tavola contenente poche larve di *Hylotrupes*, è posta in opera, diventa centro di diffusione d'individui adulti dei due sessi, i quali vanno a depositare le uova nel legname ancora sano. È in questo modo che dopo un periodo di 6-8 anni possono verificarsi crolli disastrosi delle costruzioni dove sia stato impiegato anche un solo trave contenente individui di *Hylotrupes baiulus*.

Per evitare simili danni occorrerebbe adoperare legname non resinoso o prendere alcune precauzioni, come quelle di scartare il legno tagliato *in succhio*, di far esaminare preventivamente il legno da tecnici competenti o, meglio di tutto, adoperare legno impregnato a caldo e sotto pressione con sostanze insetticide.

Cedro (*Cedrus Deodara*). — Questa pianta è stata danneggiata dal marciume radicale, prodotto da un imenomicete, del quale non è stato trovato che il solo micelio, nel giardino dell'Istituto del S. Cuore di Albano Laziale. Questi casi di marciume radicale essendo assai frequenti, si riportano qui le istruzioni date per tentare la cura delle piante ammalate.

1°) Scalzatura della base del fusto sino a mettere allo scoperto le radici principali superiori.

2°) Taglio e asportazione delle radici morte o in deperimento. Raschiatura della base del fusto per asportare eventuali porzioni necrotizzate.

3°) Irrorazione abbondante della base del fusto e delle radici poste allo scoperto con poltiglia bordolese al 2%.

4°) Sostituzione della terra tolta intorno al piede dell'albero con altra a cui sia stata aggiunta della sabbia o ghiaia insieme a calciocianamide (Kg. 1).

5°) All'inizio di primavera spargere alla distanza di 1 metro intorno al piede dell'albero 1 Kg. di perfosfato o scorie Thomas e Kg. 0,5 di solfato potassico.

6°) Se è necessario irrigare le piante, l'acqua dovrà esser contenuta in una fossa circolare corrispondente circa alla proiezione della chioma dell'albero sul terreno.

Il cedro deodara ed altre conifere hanno presentato il disseccamento dei rametti per effetto di una concimazione eseguita, a scopo sperimentale, in un giardino presso Piacenza, con *crudo ammoniacale* (1).

Come risulta da diverse analisi chimiche eseguite sopra un tale prodotto esso contiene quantità variabili di solfo, di ferrocianuri, solfocianuro ammonico e solfato ammonico. L'azoto ammoniacale vi è contenuto sino a circa il 6,5%, l'azoto cianico sino al 2% e sino al 5% quello organico insolubile. Si deve senza dubbio ad un'azione caustica esercitata sulle radichette assorbenti dal *crudo ammoniacale* il disseccamento delle estremità dei rami.

Ontano (*Alnus glutinosa* Gaertn.). — Un caso di tipica FASCIAZIONE di polloni di ontano ci è stato inviato in esame dal Comando di Coorte della Milizia forestale di Como. I campioni vennero raccolti in un bosco del comune di Brissago-Valtravaglia (Varese) a 500 m. di altitudine.

Castagno (*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.). — *Impianti di castagni giapponesi.* — Nel 1931 vennero importati direttamente dal Giappone 30 quintali di castagne della

(1) Col nome di *crudo ammoniacale* s'indica in commercio l'insieme delle masse esaurite di limoniti terrose, fanghi ferrugginosi e simili, mescolati a segatura di legno e a poca calce e che servono per la depurazione del gas illuminante.

varietà *Tamba*. Questa ingente quantità di seme fu potuta acquistare mercè il contributo concesso dal Comando generale della Milizia Nazionale forestale e dalla Direzione dell'Azienda Foreste Demaniali. Quantunque le castagne sieno arrivate in Italia in cattive condizioni di conservazione, tuttavia furono distribuiti circa 20 quintali di seme che permisero di eseguire, a cura dei diversi Comandi di Coorte e della R. Stazione Sperimentale di Selvicoltura di Firenze, numerosi semenzai di *Castanea crenata* ed anche qualche impianto a dimora seminando le castagne sul posto destinato a tale scopo.

Si deve segnalare qui la cessione che il Dr. V. Castelletti di Varese ha fatto di un appezzamento di terreno sito nel comune di Lubinate e destinato all'impianto di un castagneto a frutto di *Castanea crenata* da eseguirsi a cura e spese del Consorzio Rimboschimenti fra Stato e Provincia di Varese. La convenzione relativa stabilisce che il proprietario del terreno diventa anche proprietario dei castagni giapponesi, la produzione dei quali sarà raccolta dalla Milizia Nazionale forestale (Coorte di Como) sino al termine della convenzione stessa (1960). In tale periodo di tempo il proprietario del terreno ha diritto di raccogliere i prodotti legnosi risultanti dalle eventuali operazioni colturali.

Una simile convenzione è da additarsi ad esempio per l'impianto di numerose altre piantagioni di *Castanea crenata*.

L'impianto del Monte Rosso (Pallanza) di cui fu fatto cenno in questo Bollettino (1) è pure il risultato di una convenzione, dello stesso tipo di quella anzidetta, stipulata fra questa R. Stazione e il Comune di Pallanza.

Disgraziatamente il castagno giapponese nel nostro clima soffre assai dei freddi tardivi e di quelli precoci, specialmente nei primi anni di sviluppo. È questa par-

---

(1) Anno 1931, pag. 275.

ticolare sensibilità agli sbalzi di temperatura che causa frequenti perdite nelle giovani piantagioni.

La Cattedra Ambulante di Agricoltura di Mondovì ci ha inviato piantine di *Castanea crenata* con una necrosi del colletto e della porzione inferiore del fusto. Sulla parte necrosata si sono sviluppate fruttificazioni di color rosa-chiaro riferibili alla *Clonostachys Araucaria* Corda, un fungo saprofita che vive sulla corteccia morta di piante diverse. La *Clonostachys* era stata preceduta nel suo attacco ai tessuti necrosati da un batterio pure saprofita. L'alterazione originaria era da attribuirsi all'azione del gelo sul cambio quando trovavasi in attività.



Fig. 4. — Porzione basale del fusto di un castagnolo giapponese danneggiato dal freddo. Sulla zona necrotizzata si è sviluppata la *Clonostachys Araucaria* Corda. (Fot. Dr. Curzi).

La stessa morìa di piantine (semina del 1928) è stata constatata nel vivaio Bruk nel Comune di Frabosa Sottana (Cuneo) dalla Milizia Nazionale Forestale.

Dal Comando della Milizia Forestale di Como ci sono state inviate delle castagne giapponesi che, cadute a terra, erano state attaccate dallo *Schizophyllum alneum* Schroet.

Una piccola collezione di varietà di *Castanea crenata* e di *C. mollissima* è stata ceduta a questa R. Stazione

dal Dr. J. Dufrenoy, direttore della Stazione di Patologia vegetale di Bordeaux. Le varietà furono determinate dal Dr. Beatty di Washington e attualmente si trovano presso l'arboreto sperimentale della R. Stazione Sperimentale di Selvicoltura di Firenze.

Quercia (*Quercus* sp.). — Dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Marino (Roma) abbiamo ricevuto dei rametti con galle di *Cynips Mayri* Kieff. che, per la superficie esterna vischiosa potendo captare diversi insetti che sono poi attaccati da secrezioni proteolitiche, sono da considerarsi come galle insettivore.

Leccio (*Quercus Ilex* L.). — La *Limantria dispar* L. ha attaccato i lecci nei Castelli Romani. Sono stati indicati i metodi di lotta più efficaci contro le uova, contro le larve e contro gli adulti, ma la difficoltà di un'applicazione diligente e tempestiva dei metodi stessi, quando non si dispone di personale convenientemente preparato, lascia prevedere che la *Limantria* non sarà combattuta che da cause nocive naturali.

Su foglie di leccio inviateci dal R. Osservatorio di Fitopatologia per la Liguria abbiamo riscontrato oltre alla comunissima *Phyllosticta ilicina* Sacc. anche una *Phomopsis*. Si tratta però di un'infezione non specifica, resa possibile probabilmente dall'alterazione prodotta dalla *Phylloxera Quercus* De Fonsc.

Faggio (*Fagus silvatica* L.). — Uno sviluppo notevole di *Euproctis chrysorrhoea* L. si è avuto nel 1931 in un bosco di 12 ettari nel territorio di Pennapiedimonte. Valgono per questo caso le stesse avvertenze esposte per un caso simile nella Rassegna per il 1930.

Platano (*Platanus* sp.). — La *Gnomonia veneta* Kleb. ha presentato in questi ultimi anni una diffusione e un'intensità degli attacchi veramente notevoli. Campioni di rami attaccati da questo fungo abbiamo ricevuto dall'Emilia, dalla Toscana, dall'Umbria e dal Lazio. Generalmente sono danneggiati i platani dei viali con parziale disseccamento delle foglie ed a primavera, dopo

il germogliamento, coll'avvizzimento e il disseccamento dei giovani germogli.

Olmo (*Ulmus* sp.). — Il *Graphium Ulmi* Schwarz si è ora diffuso oltre che nell'Emilia e parte della Toscana, anche nelle Marche e nell'Umbria. Data la scarsa efficacia della lotta contro il *Graphium* e contro gl'insetti che ne effettuano la diffusione, si provvede ora a coltivare in Italia l'*Ulmus pumila* che è risultato resistente dalle esperienze eseguite a questo riguardo in Germania ed in Olanda.

L'importazione del seme di questa specie dall'America, dove si coltiva già da molti anni, è stata effettuata dalla R. Stazione Sperimentale di Selvicoltura e da vivaisti privati. Questa R. Stazione ha ricevuto nel marzo di quest'anno (1932) dalla Dr. Chr. Buisman del Laboratorio di fitopatologia di Baarn (Olanda) una certa quantità di marze di *Ulmus Davidiana*, *U. Karagatch*, *U. elliptica*, *U. pumila*, *U. pumila* var. *pinnatoramosa*, *U. Turchestanica*, *U. Japonica*, *U. parvifolia*, *U. Wilsoniana*.

Queste marze furono innestate su *U. campestris* in parte al Campo sperimentale ed in parte all'Orto Botanico della R. Università per gentile concessione del Direttore, Prof. E. Carano.

Su questo materiale saranno fatte inoculazioni artificiali di *Graphium* per sperimentare specialmente la resistenza a questo fungo delle varietà delle quali ancora non si conosce con sicurezza il modo di comportarsi di fronte al parassita.

Ustioni alle foglie, internervali e marginali, per l'azione dell'anidride solforosa sono state constatate sopra campioni raccolti su olmi vegetanti nelle vicinanze delle miniere di solfo di Altavilla Irpina (Benevento).

Eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.). — Dall'ufficio Agrario della Colonia Eritrea ci è stata segnalata una morìa di piantine le quali presentavano ingrossamenti alla base dei fusticini.

Tali ingrossamenti che possono, a prima vista, essere scambiati per tumori batterici, hanno presentato una struttura identica a quella di altri ingrossamenti simili studiati da Fletcher e Musson (1) su *Eucalyptus eugenoïdes* dell'Australia. Essi dipendono da proliferazioni di gemme (blastomania) del fusto giovanissimo inglobanti i primi internodi dell'asse ipocotile e la base della radice.

Su campioni di radice, inviati pure dall'Asmara, sono state riscontrate micorize endotrofiche. L'Eucalipto può presentare tanto micorize ectotrofiche che endotrofiche, come del resto molti altri alberi. Studiando le micorize del pioppo (2), ho avuto occasione di mostrare come le micorize endotrofiche si formino in questa pianta, normalmente fornita di micorize ectotropiche, quando l'accrescimento delle radici non è molto attivo, quando cioè la pianta è languente per cause diverse. La formazione quindi di micorize endotrofiche nell'Eucalipto, potrebbe esser considerata come un sintomo di malessere, non la causa di questo.

F) Malattie delle piante ornamentali.

Palma (*Phoenix* sp.). — La MACULATURA BRUNA delle foglie, prodotta dall'*Exosporium palmivorum*, è stata riscontrata su diversi campioni raccolti in giardini di Roma.

Ginepro (*Juniperus communis* L.). — Nella Villa Pontificia di Castelgandolfo i ginepri furono attaccati assai fortemente dalla *Diaspis visci*.

---

(1) FLETCHER and MUSSON, *Shoot bearing tumours of Eucalyptus and Angophoras*, « Proc. Linn. Soc. », N. S. Wales, 1918. Cfr. anche DUFRENOY J., *Sur la tuméfaction et la tubérisation*, « C. R. Ac. Sc. », 26 Juin 1922, pag. 1725.

(2) PETRI L., *Sopra una presunta malattia parassitaria del Pioppo*, « Annali del R. Istituto Superiore Forestale Nazionale », IV, 1919.

Alloro (*Laurus nobilis* L.). — Alcune piante di Alloro furono danneggiate a Rocca di Papa dal *Phoma Laurella* Sacc. L'*Aonidia Lauri* si sviluppò assai fortemente nel giardino della Villa Pontificia di Castelgandolfo.

Piante affette da *Trioza Lauri* Lich. ci pervennero dalla Direzione dei Giardini pubblici di Venezia.

Magnolia (*Magnolia* sp.). — Dai Giardini della Real Casa in Roma e da altri giardini pubblici e privati ci pervennero foglie di magnolia attaccate dalla *Phyllosticta Magnoliae* Sacc. che, da quanto ci risulta, nel 1931 trovò delle condizioni favorevoli pel suo sviluppo e per la sua diffusione.

Rosa (*Rosa* sp.). — Campioni di foglie di rosa macchiate dall'*Actinonema Rosae* (Lib.) Fr. ci pervennero da alcuni giardini privati di Roma.

Un caso interessante di una CLOROSI MACULATA non infettiva, è stata riscontrata sulla varietà *Rosa Brunner* coltivata a S. Remo. La malattia non determinava un deperimento della pianta, ma un deprezzamento dei fiori portati da rami a foglie maculate di giallo. Questa particolare forma di clorosi, che si manifesta tanto in serra che in piena aria, sembra dipendere da un eccesso di carbonato di calce nel terreno. Il Prof. Curzi ha in corso delle ricerche sull'eziologia del fenomeno.

Un caso di ECBLASTESI è stato osservato in una rosa di un giardino di Roma.

Edera (*Hedera Helix* L.). — In una villa della Brianza una vecchia pianta di edera, rampicante su di un alto muro e che da un anno presentava un disseccamento progressivo, è risultata colpita da tracheomicosi. Il micelio, isolato dal legno, è stato riconosciuto per un *Fusarium*.

Sembra che la tracheomicosi sia una delle poche malattie che determinano la morte dell'edera. Quasi ogni anno si ricevono campioni di questa pianta che presentano i caratteri della micosi del legno.

Tiglio (*Tilia* sp.). — Nessuna grave malattia ci è stata segnalata per il tiglio. I campioni ricevuti da Castel-

franco Veneto presentavano solo un fungillo molto comune, la *Phyllosticta Tiliae*.

Bosso (*Buxus sempervirens* L., *Buxus* sp.). — Assai frequentemente le siepi di bosso molto fitte e per di più aduggiate dall'ombra di alberi a chioma densa, vanno soggette a una morìa delle piante prodotta dallo sviluppo di miceli entro il fusto e nei rami.

Si tratta in generale dell'attacco di una forma di *Fusarium* che probabilmente appartiene al ciclo di sviluppo di una *Nectria*. Campioni di piante colpite da questa malattia ci sono pervenute nel 1931 dalla Direzione dei Giardini pubblici di Venezia.

Oleandro (*Nerium Oleander* L.). — Dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Lucca abbiamo ricevuto campioni di Oleandro con foglie presentanti una maculatura ora brune e ora biancheggianti. L'alterazione era determinata da un'*Ascochyta*, la quale produce prima l'imbrunimento e poi il disseccamento del mesofillo e dell'epidermide che si distacca dando così un aspetto albescente alle macchie.

Il fungo attacca anche i rami producendovi delle lesioni molto più estese.

G) Malattie delle piante industriali.

Gelso (*Morus nigra* L., *Morus alba* L.). — Non si sono osservati nei campioni inviati in esame dei casi interessanti. La BATTERIOSI (*Bacterium Mori* Boyer et Lamb.) e l'AVVIZZIMENTO DEI GERMOGLI (*Fusarium lateritium* Nees) sono state le malattie più frequentemente constatate.

Circa l'efficacia del metodo di cura Gandolfo (1) contro il marciume radicale non sono pervenute a questa Stazione notizie confortanti.

Carrubo (*Ceratonia Siliqua* L.) . — Un grave deterioramento delle carrube caricate su carri ferroviari venne

(1) Cfr. questo Bollettino, anno VIII, 1928, pag. 339.

denunziato a questa Stazione, che venne invitata ad eseguire un accertamento dei danni e della causa di questi.

Si trattava di erosioni numerosissime fatte sulle carrube dalle larve della *Myelois Ceratoniae* Z., un insetto che attacca frequentemente questi frutti quando sono conservati nei magazzini.

Palissandro (*Jacaranda ovalifolia* Br.). — Dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Cagliari ci sono pervenute radici di questa pianta portanti numerosi tumori batterici (*Bacterium tumefaciens* Sm. et Town.).

II. — Malattie delle piante erbacee.

A) Malattie dei cereali.

Grano (*Triticum vulgare* Vill.). — L'andamento della stagione invernale non fu nel 1931 in generale molto favorevole al MAL DEL PIEDE, giacchè non caddero pioggie eccessive e per quanto in primavera si fosse verificato qualche periodo di forte e prolungata umidità non si ebbero a lamentare gravi danni per attacco di funghi alle radici e alla base del culmo.

In provincia di Roma si constatarono nel mese di marzo deperimenti dei seminati a grano con ingiallimento della parte aerea in seguito ad eccessiva umidità che provocò lo sviluppo dell'*Helminthosporium sativum* P.K. et B. e di *Fusarium culmorum* che determinarono un grave marciume radicale.

Campioni di grano colpito da *Ophiobolus* e da *Leptosphaeria* ci sono pervenuti dal Lazio, dall'Abruzzo, dalla Sardegna, dall'Umbria, dall'Emilia, dalle Puglie, dove presso Barletta il *mal del piede* si sviluppò su circa 60 ettari di terreno seminato nella seconda decade di ottobre. Probabilmente è stata la semina troppo precoce la causa prima dello sviluppo della malattia, giacchè il rimanente dell'autunno fu molto mite e permise un accrescimento notevole del grano che soffrì poi fortemente per

le condizioni meteoriche avverse dell'inverno e della primavera. Da notare è che si trattava di un terreno quasi privo di calcare.

Ruggini. — La prima comparsa di ruggine (*Puccinia triticina*) nel 1931 ci è stata segnalata dal Rev. Francesco Funari che la constatò a S. Vittoria in Matevano (Ascoli Piceno) il 16 febbraio, ma solo su graminacee spontanee. Al campo sperimentale della Stazione sul grano seminato in autunno si osservò la ruggine per la prima volta il 19 marzo. Come negli anni precedenti, la *Puccinia triticina* fu non solo la prima a comparire ma fu quella che presentò uno sviluppo preponderante. La *Puccinia glumarum* si sviluppò in aprile e, nel Lazio almeno, fece piccoli danni. La *Puccinia graminis* comparve un po' più tardi, ma nel maggio prese uno sviluppo notevole.

In seguito a un invito del Ministero dell'Agricoltura furono eseguite alcune esperienze di trattamento con solfo al grano per stabilire se il vantaggio arrecato dalle solforazioni compensasse le spese necessarie per eseguirle. Le esperienze furono eseguite ad Anagni, zona a clima asciutto, e sul lago di Bolsena, a clima leggermente umido.

Le esperienze in quest'ultima località furono compiute a cura della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Acquapendente, il cui reggente, Dr. A. Pulselli molto gentilmente si adoperò per ottenere un risultato attendibile e dimostrativo.

Il giorno 14 aprile si eseguì una solforazione (con solfo puro ventilato) sopra un appezzamento di grano *Mentana* dell'estensione di mq. 3425 e sopra un appezzamento di *Rieti 11* di mq. 3390, impiegando per la superficie complessiva trattata di mq. 6815 Kg. 68 di solfo.

Il giorno 16 aprile venne eseguita la solforazione di un appezzamento di grano *Inallettabile 96* di mq. 6650, impiegando Kg. 66 di solfo. Gli appezzamenti di controllo avevano le superfici seguenti: per il *Mentana*

mq. 4242, per il *Rieti 11* mq. 4132, per l'*Inallettabile* mq. 8120.

La seconda e la terza solforazione vennero eseguite rispettivamente, il 9 maggio (*Inallettabile*), 11 maggio (*Mentana* e *Rieti*), il 15 maggio (*Inallettabile*) e il 26 maggio (*Mentana* e *Rieti*).

Il risultato ottenuto fu il seguente:

	Superficie mq.							
Mentana (solforato) . . .	3425	produz.	q.li	5,35 =	q.li	15,32	ad	ha.
Controllo . . .	4242	»	»	6,90 =	»	16,27	»	»
Rieti 11 (solforato) . . .	3390	»	»	7,35 =	»	21,68	»	»
Controllo . . .	4132	»	»	7,95 =	»	19,23	»	»
Inallettabile 96 (solforato)	6650	»	»	11,23 =	»	16,88	»	»
Controllo . . .	8120	»	»	11,48 =	»	14,13	»	»

I suesposti risultati sono stati negativi per il *Mentana*, ma non per effetto della solforazione, la quale non è nociva, ma per il maggior ristagno dell'acqua nell'appezzamento solforato in confronto di quello di controllo. In tutte le altre esperienze il risultato è stato positivo. Con tuttociò le esperienze non hanno potuto dimostrare il grado reale di efficacia delle solforazioni nel proteggere il grano contro gli attacchi delle ruggini perchè nel 1931 nella zona del Lago di Bolsena non si è avuto un forte sviluppo di questi parassiti. Se ci si riferisce al risultato ottenuto sull'*Inallettabile 96*, e cioè 2 quintali e mezzo in più per ettaro, non si può fare a meno di riconoscere che entro questi limiti le solforazioni al grano non sarebbero consigliabili, giacchè un tal maggiore prodotto non compensa la spesa per 3 quintali di solfo, per lo spargimento dei quali occorrono almeno 6 giornate di un operaio.

Anche le esperienze di Anagni, condotte a cura del Prof. C. Sibilia, non dettero migliori risultati (1). Può

(1) Le solforazioni vennero eseguite su mq. 9250 della var. *Senatore Cappelli* il 10 e 23 aprile, il 15 maggio e il 3 giugno, impiegando kg. 166 di solfo. La differenza di prodotto fra grano solforato e quello di controllo fu solo di kg. 47 in più per quello solforato.

essere che in un'annata di forte attacco di ruggini le solforazioni possano riuscire economicamente convenienti, ma sino a tanto che l'andamento della stagione e lo sviluppo delle ruggini non sieno prevedibili con esattezza sin dall'inizio della primavera, l'agricoltore non vorrà sottoporsi al rischio di fare spese inutili, e quindi le solforazioni al grano non potranno diventare tanto facilmente una pratica colturale di uso comune.

Le esperienze suesposte vennero eseguite tutte con solfo puro ventilato per essere sicuri del massimo dell'efficacia del trattamento. Gli solfi greggi o minerali di solfo (1), sia per la reazione leggermente alcalina che essi presentano, sia per il minor quantitativo di solfo che con essi viene somministrato alle piante a parità di peso di solfo greggio e di solfo puro si sono dimostrati dotati di una azione anticrittogamica meno energica in esperienze preliminari da noi eseguite in laboratorio su spore di *Erysiphe graminis* DC. e di *Puccinia glumarum tritici*, come risulta dalla seguente tabella:

Funghi sperimentati	Condizioni dell'esperienza (a 18° C.)	Percentuale di spore germinate				
		dopo 8 ore	dopo 12 ore	dopo 24 ore	dopo 48 ore	dopo 4 giorni
Erysiphe graminis DC.	in acqua distillata pura . .	2 %	12 %	15 %	25 %	29 %
	idem, + solfo sublimato . .	0 »	0 »	0 »	1 »	2 »
	idem, + solfo ventilato . .	0 »	1 »	2 »	2 »	2 »
	idem, + solfo greggio . .	0 »	2 »	5 »	15 »	18 »
Puccinia glumarum tritici	in acqua distillata pura . .	9 %	12 %	14 %	19 %	29 %
	idem, + solfo sublimato . .	0 »	1 »	1 »	1 »	1 »
	idem, + solfo ventilato . .	1 »	1 »	2 »	2 »	6 »
	idem, + solfo greggio . .	3 »	5 »	7 »	9 »	18 »

(1) Circa la composizione degli solfi greggi si veda: PRATOLONGO U., *Trattamenti anticrittogamici ed insetticidi*. Piacenza, Feder. Ital. Consorzi Agrari, 1929, dove è citata anche la letteratura relativa (pag. 27).

Lo solfo puro sublimato presentava, nella sospensione in acqua distillata, un PH = 3,0, quello ventilato un PH = 6,8, quello greggio un PH = 7,7.

Le tre sospensioni di solfo vennero preparate con un egual peso di polvere e un egual volume di acqua. Dopo aver agitato fortemente il liquido ne veniva prelevata una goccia mediante una pipetta e disposta sopra un vetrino coprioggetti. In questa goccia si trasportavano le spore dell'oidio o della ruggine. Il vetrino veniva poi capovolto sopra un'ordinaria camera umida per colture in goccia pendente. Per ogni sorta di solfo sono state preparate quattro colture e altrettante per il controllo (acqua distillata pura). I risultati suesposti sono la media di quattro prove. Il maggiore potere anticrittogamico dello solfo puro in confronto dello solfo greggio sembra dipendere non tanto dalla maggiore quantità di solfo presente nella coltura, quanto dalla reazione acida dello solfo puro del commercio che è massima in quello sublimato.

PUNTATURA DELLO SCUDETTO. — Dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Capua ci sono pervenute cariossidi di grano colpite dall'*Alternaria Peglionii* Curzi. La germinabilità del seme risultò del 70%. Il micelio in qualche caso aveva attaccato anche l'embrione, ciò che spiega l'eccezionale diminuzione della germinabilità che nelle cariossidi *puntate* normalmente non viene affatto influenzata (1).

L'ARROSSAMENTO della paglia di grano dopo la maturazione delle spighe è prodotto in generale dallo sviluppo di un *Fusarium* nei tessuti delle foglie, delle guaine e del culmo. Si tratta di un fenomeno che può avvenire facilmente nel grano allettato giunto a maturazione o dopo la mietitura se i covoni sono stati lasciati sotto la pioggia. Un campione di paglia di grano arrossata ci è stato

(1) Cfr. la Rassegna per il 1929 in questo Bollettino, 1930, pag. 31.

inviato dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Siena.

La DISINFEZIONE del seme di grano per combattere la *carie* è stata eseguita con alcuni nuovi prodotti italiani, dei quali alcuni a base di sali di mercurio hanno dato risultati soddisfacenti. Essendo ancora in corso le esperienze in campagna ne sarà riferito nel corrente anno dopo il raccolto.

Nella primavera del 1931 sono giunti alla Stazione numerosi campioni di piante di grano con le spighette abortite a causa dell'azione parassitaria del *Limothrips cerealium* Halid. e dell'*Aptinothrips rufa* Gmel. I campioni sono pervenuti dal Lazio, dalla Maremma toscana, dalle Puglie, dalla Sicilia. Deperimenti dei seminati sulla fine di marzo, con clorosi per marciume radicale non specifico, sono stati prodotti in Romagna dall'*Agriotes lineatus* L.

Sulle radici del grano è stata constatata da alcuni agricoltori dell'Agro Romano la presenza di un afide ritenuto dannoso, ma è risultato trattarsi della *Forda formicaria* Heyd., specie innocua.

LESIONI PER FREDDO tipiche, come quelle descritte in questo Bollettino del 1927 (1), furono constatate sul primo e secondo internodio basale del culmo in buona parte della Valle Padana, qua e là aggravate dallo sviluppo dell'oidio.

Come effetto del freddo tardivo deve pure considerarsi la estesa comparsa della VARIEGATURA BIANCA delle foglie.

Questo fenomeno, che venne già segnalato in questo Bollettino nella Rassegna per l'anno 1927 e in quella per il 1929, può dirsi che si presenta ogni anno sulle varietà precoci, ma non erasi mai manifestato in una forma così grave come nel 1931. Delle osservazioni fatte al riguardo è stato già riferito in questo Bollettino (2).

(1) Pag. 194.

(2) PETRI L., *Osservazioni sulla variegatura del grano*, « Boll. R. St. Pat. veg. », XI, 1931, pag. 98.

Anche la *piegatura ad ansa* o GINOCCHIATURA del culmo è stata constatata nel 1931 sopra diverse varietà di grano nel Ferrarese e in provincia di Piacenza. Anche di questa anomalia di accrescimento è stato riferito dettagliatamente in alcune note su questo Bollettino (1).

Un caso di MOSAICO GIALLO è stato osservato su campioni inviati dalla Federazione dei Consorzi Agrari (Piacenza).

Granturco (*Zea Mays* L.). — Gravi danni prodotti da *nottuidi* (*Heliothis armigera* Hbn. e *Leucania Zeae* Dup.) sono stati riscontrati in magazzini presso Roma.

USTIONI DA ANIDRIDE SOLFOROSA sulle foglie sono state riscontrate nelle piante di granturco vegetanti in vicinanza delle miniere di solfo di Altavilla Irpina (Benevento).

Durra (*Sorghum vulgare* Pers.). — Dall'Ufficio agrario della Colonia Eritrea (Asmara) abbiamo ricevuto notizia che per un'estensione di 600 ettari la durra non dette alcun prodotto sulla fine del 1930 per l'arresto di sviluppo dell'ovario. Questo era restato piccolo e si presentava come vuoto. Il danno non può essere stato prodotto che da insetti, dei quali però mancava qualsiasi traccia sui campioni esaminati. Si segnala il fatto per richiamarvi l'attenzione dei nostri entomologi, i quali potranno compiere delle ricerche al riguardo nella ventura stagione autunnale.

B) Malattie delle piante foraggere.

Erba medica (*Medicago sativa* L.). — Il MAL VINATO (*Rhizoctonia violacea* Tul. var. *Medicaginis* D.C.) è stato riscontrato in diversi medicai della provincia di Roma. Campioni di erba medica affètta da questa malattia ci sono pure pervenuti da Cervignano del Friuli.

---

(1) SIBILIA C., *Ricerche sulla ginocchiatura del grano*, « Boll. R. St. Pat. veg. », XI, 1931, pagg. 50, 152.

Nel campo sperimentale della Stazione sono state eseguite alcune esperienze sopra l'effetto delle nitragine commerciali sullo sviluppo dell'erba medica.

Fu adoperata la nitragina della Ditta A. Perustich di Bolzano, la quale aveva interessato la Stazione a provare il proprio prodotto. Trattando il seme con la nitragina suddetta abbiamo ottenuto un maggior sviluppo delle piante che è stato circa di un terzo superiore alla parcella di controllo.

Trifoglio (*Trifolium* sp.). — La Cattedra Ambulante di Agricoltura di Langhirano (Parma) ci denunziò nell'aprile 1931 un'estesa morìa di piantine in un appezzamento che presentava il fenomeno da quattro anni. Si trattava di un'infezione fungina del colletto, della base dei germogli e della parte superiore del colletto. Il micelio parassita è stato isolato dal Prof. Curzi che ne fa oggetto di particolari ricerche, delle quali sarà riferito in altro numero di questo Bollettino.

Anche dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Ravenna ci è stata denunziata una grave morìa del trifoglio che si era presentata improvvisamente. Le piantine cadevano come se fossero state recise da qualche organismo animale. Le radici risultavano danneggiate in vicinanza del colletto. Vennero isolati il micelio della *Rhizoctonia violacea* e del *Fusarium vasinfectum.*

Tanto i trifogliai che i medicai dell'Agro Romano vennero facilmente danneggiati dalle cavallette (*Dociostaurus maroccanus* Thumb. e *Calliptamus italicus*).

Lupino (*Lupinus luteus* L.). — Dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Capua abbiamo ricevuto in novembre piante di lupino colpite da marciume pedale prodotto da una *Phytophthora* riferibile alla *Ph. terrestris* Schr.

C) Malattie delle piante ortensi.

Asparago (*Asparagus officinalis* L.). — Alcune asparagiaie impiantate sul litorale della Versilia sono state fortemente danneggiate dalla *Rhizoctonia Medicaginis* D.C. Le recenti ricerche di Schaffnit e di Meyer - Hermann (1) come quelle, ancora inedite, che la Dr. Rabinovitz Sereni ha compiuto in questa Stazione, dimostrano che i miceli sterili riferiti al gen. *Rhizoctonia* sono in generale dotati di un'elevata tolleranza per la reazione alcalina del mezzo, per cui più che consigliare lo spargimento di calce nel terreno per combattere simili funghi è da sperimentare l'uso dello solfo (2).

Spinacio (*Spinacia oleracea* L.). — Dal R. Osservatorio di Fitopatologia di Trieste abbiamo ricevuto piantine rachitiche di spinacio con tutti i caratteri dell'ARRICCIAMENTO (*Curly top*). Le foglie erano poco sviluppate, a lembo increspato, di forma irregolare, dissimmetrico, mesofillo carnoso e ricco di acqua. Il fittone presentava piccole necrosi senza traccia di parassiti. Come è stato dimostrato dal Ball sino dal 1907 il *virus* di questa malattia dello spinacio e della barbabietola è trasmesso di pianta in pianta dall'*Eutettix tenella* Bayer. Recentemente Shopovalop ha dimostrato che l'*Eutettix* può trasmettere al pomodoro il *virus* dei germogli di barbabietole affètte da *arricciamento*, dando origine, in determinate condizioni, a una malattia simile in tutto al *giallume* del pomodoro, che è molto diffuso sulle coste del Pacifico e nel Nord America e che è caratterizzato dalle

---

(1) SCHAFFNIT E. und MEYER-HERMANN K., *Über den Einfluss der Bodenreaktion auf die Letensweise von Pilzparasiten und das Verhalten ihrer Wirtspflanzen*; « Phytopath. Zeitschr. », II, 1930.

(2) Si veda a questo riguardo quanto è riferito per l'azione immunizzante delle *Acque albule* nella Rassegna per l'anno 1926 in questo Bollettino, 1927, pag. 36.

nervature rossiccie delle foglie che dal verde normale passano gradatamente ad un colore giallo-solfo.

La lotta contro la virosi dello spinacio, come delle altre malattie affini, deve basarsi sull'impiego di mezzi contro l'insetto vettore del *virus* e su la scelta di varietà resistenti. È anche una buona precauzione non adoperare seme proveniente da colture infette.

Un'estesa MORÌA di piante si è verificata in alcune colture di spinacio nel Goriziano. Dal materiale inviato fu isolato solo un *Helminthosporium*, che potrebbe anche rappresentare un'infezione secondaria.

Cavolo (*Brassica oleracea* L.). — Alcune piantagioni di cavolo fiore delle Marche sono state danneggiate dalla *Pseudomonas campestris* E. Sm. Contro una simile malattia, che è diffusa da insetti e anche da molluschi, si consiglia la distruzione delle piante infette e, come mezzo preventivo, di alternare la coltura del cavolo con piante non crocifere. Anche la scelta di varietà resistenti deve essere vivamente raccomandata.

Fragola (*Fragaria vesca* L.). — Da un vivaio orto-frutticolo di Cecina (Livorno) ci sono pervenuti campioni di piante di fragola presentanti la *Botrytis cinerea* Pers. sui frutti e la VAIOLATURA sulle foglie (*Ramularia Tulasnei* Sacc. [*Sphaerella Fragariae* (Tul.) Sacc.]).

Pisello (*Pisum sativum* L.). — Il mosaico giallo sulle foglie del pisello è stato riscontrato su piante provenienti da dintorni di Pescara.

Pomodoro (*Solanum Lycopersicum* L.). — ARRICCIAMENTO (*Leaf Curl*). — Dall'Ufficio per i Servizi agrari della Tripolitania abbiamo ricevuto piante di pomodoro con foglie accartocciate e con tutti i caratteri di questa virosi. Oltre a combattere gl'insetti vettori del *virus*, si deve consigliare di evitare tutte le cause di squilibri fisiologici nelle piante. Così la scacchiatura non deve essere tanto rigorosa e l'irrigazione frequente e regolare, senza essere abbondante. Occorre anche eliminare le solanacee spontanee, come il *Solanum nigrum*, non ripetere ogni

anno la coltura del pomodoro o di altre solanacee sullo stesso terreno, ma ad intervalli di 2-3 anni.

La TRACHEOMICOSI dovuta a *Verticillium* è stata constatata su piante inviateci in esame dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Gallipoli. Le piante, dopo aver vegetato regolarmente sino a uno stadio di sviluppo assai inoltrato, improvvisamente incominciarono ad appassire, le foglie si accartocciarono, ingiallirono e poi disseccarono. Il midollo dei fusti, contraendosi, determinò la formazione di grandi lacune. Le radici risultarono del tutto normali. Questi caratteri, insieme all'iniziarsi dell'appassimento della prima foglia basilare, alla rapidità con cui si compie il fenomeno, sono specifici della *tracheomicosi* (1).

Anche nel territorio di Manduria (Taranto) si sono verificati estesi danni per questa malattia.

Peperone (*Capsicum annuum* L.). — Anche le colture di questa pianta sono state fortemente danneggiate dalla TRACHEOMICOSI (*Verticillium tracheiphilum*). La malattia è stata constatata nei dintorni di Roma ed in altre località del Lazio. I trattamenti da usarsi per combattere questa malattia del peperone sono gli stessi di quelli già indicati per la *tracheomicosi* del pomodoro. Non si deve dimenticare che il *Verticillium* può vivere diversi anni da saprofita sui resti organici del terreno e quindi è necessario di eseguire un'energica disinfezione dello strato superficiale del suolo.

Sedano (*Apium graveolens* L.). — Si devono ancora deplorare gravissimi attacchi della *Septoria Petroselini*

---

(1) La *tracheomicosi* del pomodoro è favorita dalle eccessive concimazioni organiche azotate Se dalle irrigazioni irregolari. e la malattia si manifesta in piccole aree della coltivazione, si può tentare di arrestare l'infezione con lo svellere le piante infette disinfettando il terreno con uspulun 5 ‰. In caso di estesa infezione non si deve riseminare pomodoro o altra solanacea nello stesso appezzamento di terreno che deve essere trattato con calce viva.

Desm. var. *Apii* Br. et Cav. sui sedani coltivati negli orti vicini a Roma e in quelli dell'Abruzzo. Sarebbe opportuno che i nostri orticultori prendessero l'abitudine di usare seme di 3 o 4 anni o disinfettarlo con acqua calda a 45-50° C.

Cocomero (*Cucumis citrullus* Ser.). — Alcune cocomeraie situate nel territorio di Ostia sono state fortemente danneggiate dagli adulti del *Dociostaurus maroccanus* Thumb.

Melone (*Cucumis Melo* L.). — L'AVVIZZIMENTO dovuto alla *Pseudoperonospora Cubensis* Rostowz, è stato constatato su campioni di questa pianta inviati dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Modena nel mese di luglio.

Carciofo (*Cynara Scolymus* L.). — In quasi tutta la Sardegna, nel gennaio del 1931, si è verificato l'arresto di sviluppo dei germogli. La temperatura si era mantenuta relativamente elevata nei mesi di novembre e dicembre del 1930 e scarsissima era stata la pioggia in tutto l'autunno. Non si sono trovate infezioni specifiche sui campioni inviati alla Stazione, per cui si ritiene che l'arresto di sviluppo dei germogli sia stato causato dalla deficienza di acqua.

Dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Mestre ci è stata segnalata una malattia, non constatata sino ad ora, sulle carciofaie delle isole della Laguna e specialmente in quelle di Mazzorbo, isola con terreno di medio impasto e di facile scolo delle acque. Si tratta di un marciume delle radici e del colletto che fa seccare assai rapidamente le piante. Vengono colpiti tanto i carducci quanto le piante adulte, anche se si trovano su terreno scassato. I campioni inviati in esame, presentavano un marciume profondo delle guaine delle foglie esterne e una alterazione periferica del fittone. Nei tessuti alterati sono state trovate larve di ditteri e di coleotteri. I miceli fungini sviluppatisi nei tessuti appartenevano ai generi *Volutella*, *Alternaria* e *Fusarium*. Questi funghi devono

esser considerati come saprofiti, per cui è assai probabile che la prima alterazione sia dovuta ad insetti. La concimazione è costituita da granchi.

Lattuga (*Lactuca sativa* L.). — La Cattedra Ambulante di Agricoltura di Barletta ci ha denunziato nel gennaio un'estesa infestazione di un acaro sulle colture di lattuga. Dai caratteri presentati dall'acaro in questione sembra trattarsi del *Tetranychus althaeae* v. Hanst.

D) Malattie delle piante industriali.

Cotone (*Gossypium* sp.). — La malattia delle *macchie angolari brune* delle foglie, prodotta dalla *Pseudomonas Malvacearum* E. G. Sm., continua a recare gravi danni alle coltivazioni di cotone delle nostre colonie in Africa. Campioni di foglie affètte da questa batteriosi ci sono state inviate dall'Ufficio Agrario della Colonia Eritrea e da quello della Somalia. In quest'ultima colonia le foglie del cotone sono spesso attaccate dalla *Ramularia areola* Atk.

Patata (*Solanum tuberosum* L.). — Nell'Italia centrale e nelle Puglie diverse coltivazioni di patate, specialmente di provenienza esotica, sono state danneggiate dal MARCIUME NERO DEL PIEDE (*Bacillus phytophthorus* (Franck) Appel = *B. atrosepticus* Van Hall). In provincia di Brindisi circa 10 ettari della varietà *Juli* di Paulsen sono stati fortemente colpiti da una simile malattia.

La SCABBIA da *Actinomyces* (*A. scabies*) è stata riscontrata in grandissima quantità sulle varietà di patate precoci a forma rotonda provenienti dalla Germania e dall'Olanda ed anche sul prodotto ottenuto dai tuberi da semina importati l'anno scorso. A questo riguardo è anzi stato constatato da alcuni nostri coltivatori che la *scabbia* si trovava al massimo grado di sviluppo in quei campi nei quali già da tre anni si seminavano e si raccoglievano patate scabbiose. Questo progressivo aumento

della malattia è forse attribuibile a un eccessivo moltiplicarsi dell'agente patogeno in quei terreni che per la reazione alcalina e per essere molto sciolti e asciutti favoriscono fortemente l'attacco delle patate da parte dell'*Actinomyces*. Le varietà estere più fortemente attaccate sono risultate: la *Böhm's Allerfrüheste gelbe*, la *Borger* (= *Eigeneimer*), la *Bintje* (1). Si sono intraprese da questa Stazione delle ricerche sperimentali per stabilire quali proprietà del terreno nel nostro paese favoriscono o ostacolano lo sviluppo della malattia e quali trattamenti preventivi dei tuberi da semina scabbiosi possano impedire il ripetersi dell'infezione sulla nuova produzione.

La *scabbia* dovuta alla *Rhizoctonia Solani* Kühn è stata riscontrata su tuberi inviatici dal R. Osservatorio di Taranto.

Patate affètte dalla NECROSI DEL MIDOLLO (*Black-heart*) ci sono state inviate dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Sassari. Alla necrosi segue spesso una contrazione del tessuto morto e imbrunito e quindi la formazione di una cavità. Come già fu riferito nella Rassegna per il 1929 (2) non si può ammettere, per quanto è stato osservato nel nostro paese circa il manifestarsi di questo fenomeno patologico, la spiegazione data nell'America del Nord (deficienza di ossigeno e temperatura troppo elevata durante l'immagazzinamento). Presso di noi non si tratta di una cosìdetta *malattia di conservazione*, ma di un disturbo fisiologico che si origina durante l'accrescimento del tubero e che probabilmente è in dipendenza di una *virosi* e di condizioni dell'ambiente (siccità) che ne favoriscono la manifestazione. La necrosi del midollo si è pure presentata, ma in misura minima, nelle colture dell'Agro Aversano e di Maddaloni (Napoli).

(1) Nei dintorni di Napoli le località più colpite dalla malattia furono quelle di Giugliano e di Mondragone.

(2) Questo Bollettino, X, 1930, pag. 38.

La SUBEROSI (*Schalenrissigkeit*) nel 1931 si è pure molto sviluppata sul prodotto ottenuto dai tuberi da semina importati sulla fine del 1930 e, come per la *scabbia*, sono state danneggiate specialmente le varietà tonde e in modo particolare la *Böhm's Allerfrüheste*.

Danni per *Phytophthora infestans* De Bary sono stati constatati spesso nei tuberi da semina provenienti dalla Olanda.

La MACULATURA INTERNA dei tuberi, dovuta a malattia da *virus* è stata constatata in molte partite di patate provenienti dall'Ungheria. Sulla maculatura ereditaria di color ruggine è stato riferito in questo Bollettino in una apposita nota (1). Oltre al caso citato in quest'ultima, abbiamo ricevuto dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Pisa delle patate *Juliperle*, direttamente pervenute dalla Germania, affette dalla maculatura suddetta (*Eisenfleckigkeit*).

Una partita di patate da semina, proveniente dall'Inghilterra, è risultata infetta da *Heterodera Rostochiensis*. I tuberi infetti furono distrutti e quelli rimanenti destinati al consumo.

Tabacco (*Nicotiana Tabacum* L.). — Una morìa di piantine ci è stata denunziata dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Cervignano del Friuli.

La causa venne attribuita al fatto che le cassette di legno dove era conservato il terreno del semenzaio erano state di fresco impregnate di *Carbolineum*. È molto probabile che i vapori emanati da questo prodotto possano aver fatto morire le piantine, ma non si può escludere che il danno sia anche da attribuirsi alla *Rhizoctonia Solani*, al *Fusarium falcatum* e ad un'*Alternaria* che furono trovati sopra le piantine stesse. Le varietà colpite furono solo la *Virginia Dark* e la *Virginia Brigt*.

Dalla Direzione Compartimentale delle Coltivazioni Tabacchi di Lecce ci è stato trasmesso un campione di

(1) Questo Bollettino, XI, 1931, pag. 171.

piantine di tabacco orientale affètte da BATTERIOSI (*Bacterium pseudozoogleae*). Riportiamo quì integralmente la descrizione dei caratteri coi quali si presenta la malattia per facilitarne l'identificazione da parte di altri coltivatori.

« La malattia attacca le piantine di tabacco (seme levantino) nella prima quindicina di aprile, allorchè le foglioline hanno assunto lo sviluppo di circa un centimetro, e anche prima. La condizione meteorica più favorevole allo sviluppo della malattia è il tempo freddo-umido. La malattia si manifesta in qualsiasi tipo di semenzaio, coperto con garza o scoperto, a semina rada o semina fitta (ma con più virulenza in caso di semina fitta), in semenzai male esposti ed in semenzai bene esposti e riparati. Il primo sintomo della malattia è un certo arresto nel turgore delle foglie: poi compaiono delle macchie rugginose, talvolta gli apici delle foglie s'imbiancano assottigliandosi il tessuto; dopo tre o quattro giorni le foglie si disseccano, attaccandosi le une alle altre, e la piantina è completamente morta. La malattia si presenta a chiazze. Essa si arresta naturalmente col sopraggiungere di un tempo asciutto e caldo. Volgarmente nel Leccese la malattia è chiamata *lupa*, *farfara* o anche *peronospora* ».

Il MARCIUME BRUNO (*Brown rot* o *Wilt disease*) prodotto dal *Bacterium Solanacearum* Sm. si è verificato per la prima volta nelle colture di tabacco *Kentuky* di Cologna Veneta (Verona). La batteriosi era aggravata dallo sviluppo di un *Fusarium*. Il batterio era localizzato nei vasi del legno. L'imbrunimento dei tessuti si estendeva dal colletto sino a 10-15 cm. di altezza. La stessa *batteriosi* si è manifestata in altra coltura del Veronese in un appezzamento di 6000 piante.

L'OROBANCA (*Kopsia ramosa* Dum.) è stata riscontrata in colture di tabacco *Kentuky* della Società Cooperativa Agricola della Valle Sanseverinese (Salerno) in alcuni

terreni di Cava dei Tirreni dove il tabacco si coltiva da circa un secolo.

È forse opportuno ricordare che la diffusione della orobanca suddetta si può limitare sensibilmente con la vagliatura accurata del seme di tabacco, separandolo dai semi di *Kopsia* con appositi setacci o mediante l'immersione nell'acqua dove i semi del parassita galleggiano. Occorre inoltre alternare la coltura di tabacco con altre non recettive per l'orobanca. Coltivare, possibilmente, varietà di tabacco a radici profonde. Eseguire il trapianto tardivo con piante fornite di un apparato radicale ben sviluppato. Concimare abbondantemente. Estirpare accuratamente tutte le piante di orobanca prima che ne maturino i semi. Quest'ultimo mezzo è il più efficace e deve essere applicato più anni di seguito poichè è molto difficile raggiungere lo scopo in un solo anno, potendo i semi di *Kopsia* rimanere vitali nel terreno per più anni.

E) Malattie delle piante da giardino.

Felce (*Pteris aquilina* L.). — Ustioni dovute ad anidride solforosa vennero riscontrate sulle foglie di felce vegetante nelle vicinanze delle miniere di solfo di Altavilla Irpina.

L' ANGUILLULOSI (*Aphelenchus olesistus* Ritz. Bos.) venne riscontrata in felci in un giardino di Roma.

Giacinto (*Hyacinthus orientalis* L.). — I bulbi dei giacinti dell'Orto Botanico di Roma sono stati danneggiati da erosioni attribuibili ad insetti dei quali però non si è trovato traccia. È però molto probabile che il danno in questione sia attribuibile alla *Crioceris merdigera* che produce erosioni analoghe alle cipolle, agli e ad altre gigliacee.

Gladiolo (*Gladiolus communis* L.). — I bulbi di gladiolo in un giardino di Roma sono stati danneggiati dal *Penicillium Gladioli* Mc C. et Th., un parassita già conosciuto nell'America del Nord, in Olanda ed in altri

paesi. La malattia si presenta con macchie bruno-rossastre. I bulbi infetti, se non sono troppo profondamente attaccati, possono essere utilizzati mediante una disinfezione con sublimato corrosivo al 1‰ per 30 minuti, dopo che i bulbi sieno stati disseccati all'aria e al sole, giacchè gli sclerozi del fungo se sono umidi non risentono l'azione del sublimato. L'uspulun al 0,25% non si è dimostrato efficace contro gli sclerozi di questo *Penicillium*.

Tuberosa (*Polyanthes tuberosa* L.). — I bulbi in un giardino di Roma sono stati danneggiati dal *Penicillium italicum* Wehmer. Contro questo parassita vale quanto è stato detto per il *P. Gladioli*.

Cineraria (*Senecio Cineraria* L.). — I fiori di Cineraria nell'inverno del 1931 furono danneggiati in alcuni giardini di Roma da un marciume prodotto da batteri e da un *Fusarium*. La mancanza di qualsiasi carattere di specificità del fenomeno sconsigliò di intraprendere speciali ricerche per identificare sistematicamente i microrganismi suddetti.

Astro (*Aster chinensis*). — La TRACHEOMICOSI prodotta dal *Fusarium conglutinans* var. *Callistephi* R., è stata riscontrata in piante di un giardino di Roma. Sul fusto erano visibilissime striscie brune, necrotiche, salienti dal colletto. Contro questa *tracheomicosi* valgono i mezzi profilattici già indicati per altri casi di questa malattia (pag. 57).

Crisantemo (*Chrysanthemum* sp.). — Piante di crisantemo attaccate dall'*Aphelenchus Ritzema-Bosii* Sch. ci sono pervenute da un giardino di Roma. Contro l'*Anguillulosi* sono stati già indicati i rimedi nella precedente Rassegna (1).

L. PETRI.

(1) Questo Bollettino, XI, 1931, pag. 47 e 48.

Azione delle vitamine e degli ormoni animali

sullo sviluppo di un basidiomicete (*Corticium Rolfsii* (Sacc.) Curzi)

In questi ultimi anni oltre alle numerose ricerche sull'azione delle vitamine e degli ormoni sullo sviluppo e sul benessere degli animali superiori, da alcuni biologi si è voluto sperimentare l'azione degli ormoni animali anche sulle piante tanto sulle crittogame quanto sulle fanerogame.

Riguardo all'azione delle vitamine sull'accrescimento dei funghi poco è stato fatto sino ad ora. Euler [1] ha fatto una serie di esperimenti per vedere se irradiando con raggi ultravioletti un substrato contenente olio di *Arachis*, e inoculando in questo dei funghi come *Penicillium glaucum* e *Rhizopus chinensis*, questi crescessero più vigorosamente grazie alle proprietà antirachitiche che acquista il substrato sotto l' azione dei R. U. Infatti l' Autore ha ottenuto una grande differenza tra le colture su substrato irradiato e quelle su substrato non irradiato. Un'irradiazione di 2 minuti ha dato un grande stimolo all'accrescimento del *Penicillium*, la sua coltura misurava in 20 giorni 300 mm. di diametro, mentre quella del controllo misurava soltanto 150 mm. Per il *Rhizopus* l'optimum è stato ottenuto dopo 20 minuti di irradiazione. La coltura ha misurato in 28 giorni 25 mm. di diametro, mentre quella del controllo ne misurava soltanto 12. Nel 1929 il Prof. Petri ha pubblicato un' interessante nota sull' influenza di substrati nutritivi esposti ai raggi ultravioletti sopra lo sviluppo dei funghi [2], nella quale egli dimostra che anche questi organismi, specialmente se sono parassiti, e quindi abituati normalmente a vivere a spese

dei prodotti di cellule vegetali viventi, hanno bisogno di vitamine per vegetare vigorosamente e per lungo tempo sopra i comuni substrati colturali. L'Autore scrive a questo proposito che i funghi parassiti mostrano segni evidenti di sofferenza e di degenerazione ed anche il graduale estinguersi di ogni loro attività vitale quando sieno coltivati a lungo sopra un substrato sintetico della stessa composizione tanto più se il substrato è organico naturale e sterilizzato ad alta temperatura. Questo fenomeno di degenerazione avviene per la *Phytophthora cambivora* coltivata su carote sterilizzate in autoclave a 120° C.

Se i tubi del substrato sono esposti prima del trapianto all'azione dei raggi ultravioletti si ha uno sviluppo vigoroso del fungo. Lo stesso si osserva su latte bollito ed irradiato in confronto a latte semplicemente bollito. Anche la *Deuterophoma tracheiphila* si sviluppa meglio su latte irradiato.

Sull'azione degli ormoni sui funghi hanno lavorato soltanto il Pana e la Cori. Il primo ha studiato l'azione di estratti freschi di alcune ghiandole a secrezione interna sopra lo sviluppo e la velocità di accrescimento di certi funghi. L'altra ha fatto le sue ricerche sull'attività diastasica di un Saccaromicete.

Il Pana [3] ha studiato l'azione degli ormoni sullo sviluppo dei funghi seguenti: *Aspergillus fumigatus, Penicillium digitatum, Penicillium glaucum* e *Trichothecium roseum*. L'Autore è arrivato alla conclusione che gli estratti di *ipofisi*, di *corticale* e in minor grado di *surrenale totale* hanno avuto un'azione favorevole sullo sviluppo delle colture degli aspergilli e dei penicilli; gli estratti di *tiroide, midollare surrenale,* e in minor grado di *testicolo,* dimostrano invece un'azione inibente.

La Cori [4] ha ricercato l'azione di alcuni preparati ormonici del commercio sul *Saccharomyces cerevisiae,* tenendo conto della quantità di saccarosio da esso invertito in un dato spazio di tempo. La *prosipofisina*, il *cortical,* e la *paratiroidina* mostrano un'azione favorevole

fin dalle prime due ore; la *tiroxina* ed il *tiroidal*, inefficaci in un tal lasso di tempo, mostrano un'azione analoga (ma molto meno intensa) dopo cinque ore. L'*adrenalina* e molto più lievemente l'*ergal*, si mostrano inibenti. L'*insulina* è inefficace anche dopo cinque ore.

Dato che le ricerche fatte sull'azione degli ormoni e specialmente delle vitamine sui funghi sono molto scarse ho voluto portare anche io un contributo alla conoscenza di questo argomento.

Ho scelto allo scopo il *Corticium Rolfsii* come oggetto delle mie ricerche, perchè questo fungo mi sembrava molto adatto allo scopo, dato che si presta a misure di precisione, potendo trapiantare nei matracci contenenti i substrati con i preparati in esame, invece di pezzi di micelio, che non sempre sono uguali di dimensioni, degli sclerozi maturi della stessa grandezza. Inoltre in condizioni favorevoli (temperatura di 20 - 25° C.) l'accrescimento è molto rapido; le colonie sono sempre molto regolari, e i cambiamenti vi si notano molto facilmente anche ad occhio nudo.

Metodo. — Tutte le colture sono state fatte su terreno composto di infuso di patate + 30 gr. di glucosio + 15 gr. di agar + 1000 cmc. di acqua. I matracci con i substrati sono stati sterilizzati all'autoclave, dopo la sterilizzazione e prima che si solidificasse il substrato vi ho versato una fialetta dei preparati ormonici, aspirato con la siringa, oppure 10 gocce di preparati vitaminici, levati dalla boccetta per mezzo di un contagocce sterilizzato alla fiamma. I matracci subito dopo sono stati agitati in modo da distribuire uniformemente il preparato aggiunto in tutto il substrato, e quando questo si è solidificato vi ho trapiantato uno sclerozio. Ho scelto sempre degli sclerozi di uguale grandezza e della medesima età.

Dato che la temperatura dell'ambiente (13°-15° C.) non era molto favorevole per l'accrescimento del fungo,

ho tenuto i matracci in un termostato alla temperatura di 25° C.

Le colture sono state osservate giorno per giorno, ed i risultati constatati sono stati registrati a incominciare dopo 5 giorni dal trapianto.

I preparati farmaceutici adoperati erano i seguenti:

Endotiroidina dell' Istituto sieroterapico Milanese. (Estratto idroglicerico corrispondente al 21% di ghiandola tiroide fresca in toto).

Ovarial dell'Istituto Opoterapico Nazionale « Pisa » (ogni fiala di un centimetro cubico corrisponde a 10 cgr. di estratto di ovaia fresco).

Interstiziale dell'Istituto Opoterapico Nazionale « Pisa » (Estratto della ghiandola interstiziale maschile, in una soluzione acquosa).

Luteal dell'Istituto Opoterapico Nazionale « Pisa » (ogni fiala corrisponde a 10 centigradi di corpo luteo di vaccina fresco).

Vitadol Lepetit (*Ergosterina* irradiata) vitamina D (sciolta in olio di oliva all'1%).

Sterogyl del Dr. Roussel. (*Ergosterina* irradiata chimicamente pura,10 gocce=4 milligrammi di vitamina D).

Irrasterine degli stabilimenti Byla di Parigi. (*Ergosterina* irradiata dai raggi ultravioletti 1 gr., olio di oliva 100 cmc.).

Succo di limone fresco.

Narcotal dell'Istituto Opoterapico Nazionale « Pisa » (Estratto totale dell'Oppio. Ogni fialetta contiene 1,8 cgr. di narcotal in un cmc. di acqua sterile. Cgr. 1,8 di *narcotal* corrispondono a Cgr. 10 di oppio).

Esperimenti colturali.

Endotiroidina. — Gli sclerozi trapiantati nei matracci, ai quali sono state aggiunte 10 gocce di *endotiroidina,* germinano prima dei controlli, e il loro micelio cresce anche più rapidamente. Dopo qualche giorno, mentre la

coltura del controllo misura 10 mm. di diametro, quella trattata con l'ormone in esame misura 35 mm. di diametro. Inoltre questo farmaco dà una grande stimolazione alla formazione degli sclerozi, i quali compaiono un giorno prima che nei controlli, sono più numerosi e maturano anche più rapidamente.

L'*endotiroidina* stimola l'accrescimento vegetativo, la formazione, il numero e la maturazione degli sclerozi.

Ovarial. — Nei primi giorni dopo il trapianto l'accrescimento del fungo nella coltura trattata con l'*ovarial* era più stentato che nel controllo. Mentre la coltura del controllo misurava 86 mm. di diametro ed era coperta di sclerozi bianchi, la coltura con l'*ovarial* misurava soltanto 75 mm. di diametro ed era sterile; però nei due giorni successivi quest'ultima è cresciuta tanto da superare di molto il controllo; specialmente sviluppato era il micelio aereo nella parte centrale della coltura. La colonia aveva un aspetto molto vigoroso, non usuale e un colore bianchissimo che normalmente il fungo non presenta. Gli sclerozi nella coltura trattata con l'*ovarial* rimanevano sempre meno numerosi del controllo e maturavano con ritardo.

L'*ovarial* inibisce un po' l'accrescimento del *Corticium Rolfsii* nei primi giorni dopo il trapianto, però nei giorni successivi stimola l' accrescimento vegetativo del micelio. La formazione degli sclerozi è ritardata, e il numero di questi è meno abbondante.

Interstizial. — Lo sclerozio trapiantato sul substrato contenente una fialetta di *interstizial* comincia a emettere ife molto prima del controllo, e l'accrescimento del micelio è molto più rapido. Quando la coltura del controllo misura appena 10 mm. di diametro quella dell'*interstizial* misura 50 mm. di diametro ed ha il micelio aereo più abbondante del precedente. Anche gli sclerozi appaiono nella coltura trattata con questo ormone due giorni prima che nel controllo.

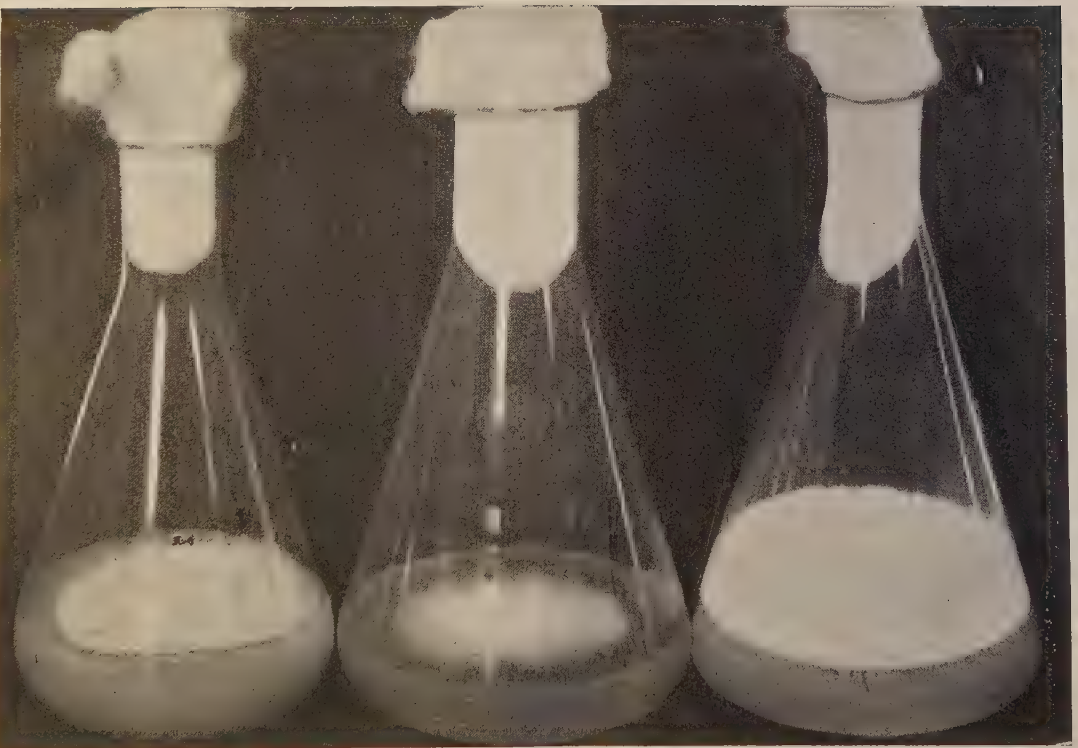


Fig. 1. — *A*, Coltura di *Corticium Rolfsii* dopo 6 giorni dal trapianto su agar-patate-glucosio con aggiunta di *Vitadol*. — *B*, Controllo. — *C*, Coltura di 6 giorni sullo stesso substrato [illegible]

Da queste constatazioni si può dedurre che l'*interstizial* stimola nelle colture l'accrescimento vegetativo e la formazione degli sclerozi nel *Corticium Rolfsii*.

Luteal. — Il *luteal* stimola l'accrescimento vegetativo del fungo. Quando il controllo misura 52 mm. di diametro, la coltura trattata con una fialetta di *luteal* misura 65 mm. di diametro. Il micelio aereo è molto più abbondante che nel controllo, è sviluppatissimo specialmente al centro e dà alla coltura un colore bianchissimo caratteristico. Gli sclerozi si formano nella coltura con il *luteal* nello stesso tempo che nei controlli però maturano più tardi che in questi ultimi.

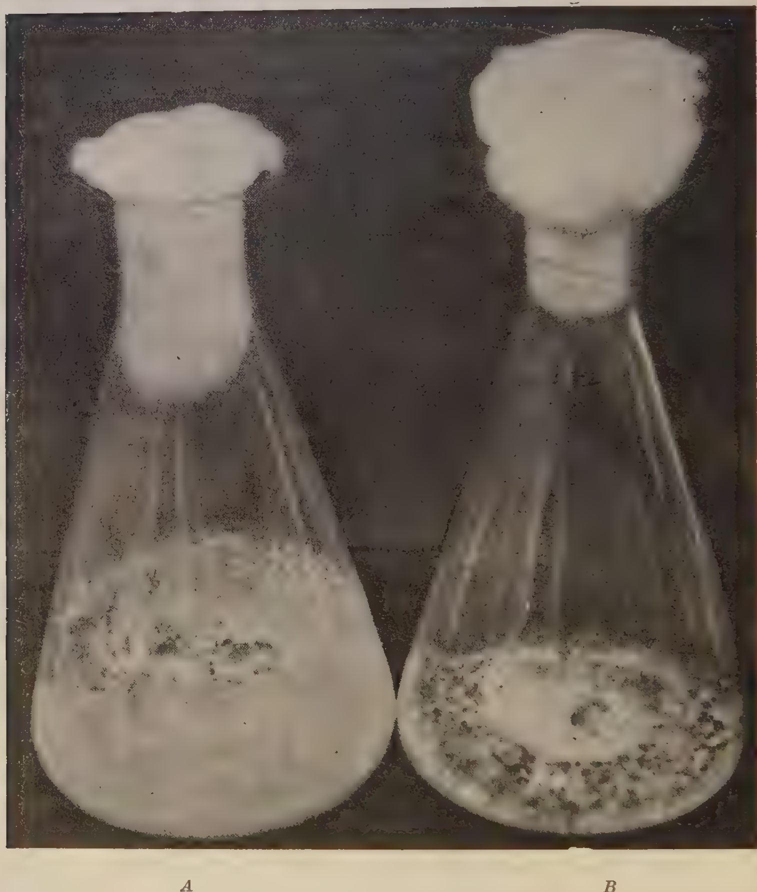
Il *luteal* dà un grande impulso all'accrescimento vegetativo del fungo che si rivela con lo sviluppo vigoroso del micelio aereo, abbondantissimo nella parte centrale della coltura.

Irrasterin. — La coltura trattata con 10 gocce di *irrasterin* cresce più rapidamente del controllo. Quando il controllo misura 52 mm. di diametro, la coltura contenente l'*irrastein* misura 83 mm. di diametro. Il micelio aereo ha un aspetto molto caratteristico : è molto cordonato, strisciante, abbondante, con sfioccamenti aerei piuttosto lassi. Gli sclerozi nella coltura trattata con questa vitamina si formano un giorno prima che nei controlli e il loro numero è molto più grande ; si sviluppano anche sul micelio molto sottile che cresce lungo le pareti del matraccio ; ma la loro maturazione avviene più tardivamente che nei controlli.

Questa vitamina D stimola l'accrescimento vegetativo, la formazione e il numero degli sclerozi. Ritarda un po' la maturazione di questi ultimi.

Sterogyl. — Nei primi giorni che seguono il trapianto, la coltura trattata con *sterogyl* è uguale a quella del controllo, ma nei giorni successivi cresce molto più rapi-

damente. Forma gli sclerozi prima del controllo e la quantità di questi ultimi è molto maggiore; inoltre que-



A B

Fig. 2. — *A*, Coltura di *Corticium Rolfsii* dopo 6 giorni dal trapianto su agar-patate-glucosio con aggiunta di *Sterogyl*. — *B*, Coltura di controllo.

sti maturano più rapidamente. Mentre la coltura controllo arresta completamente il suo sviluppo quando riempie la base del matraccio, la coltura trattata con questa

vitamina cresce ancora, le ife aeree salgono lungo le pareti e vi formano degli sclerozi.

Lo *sterogyl* stimola l'accrescimento, la formazione e il numero degli sclerozi del *Corticium Rolfsii*.

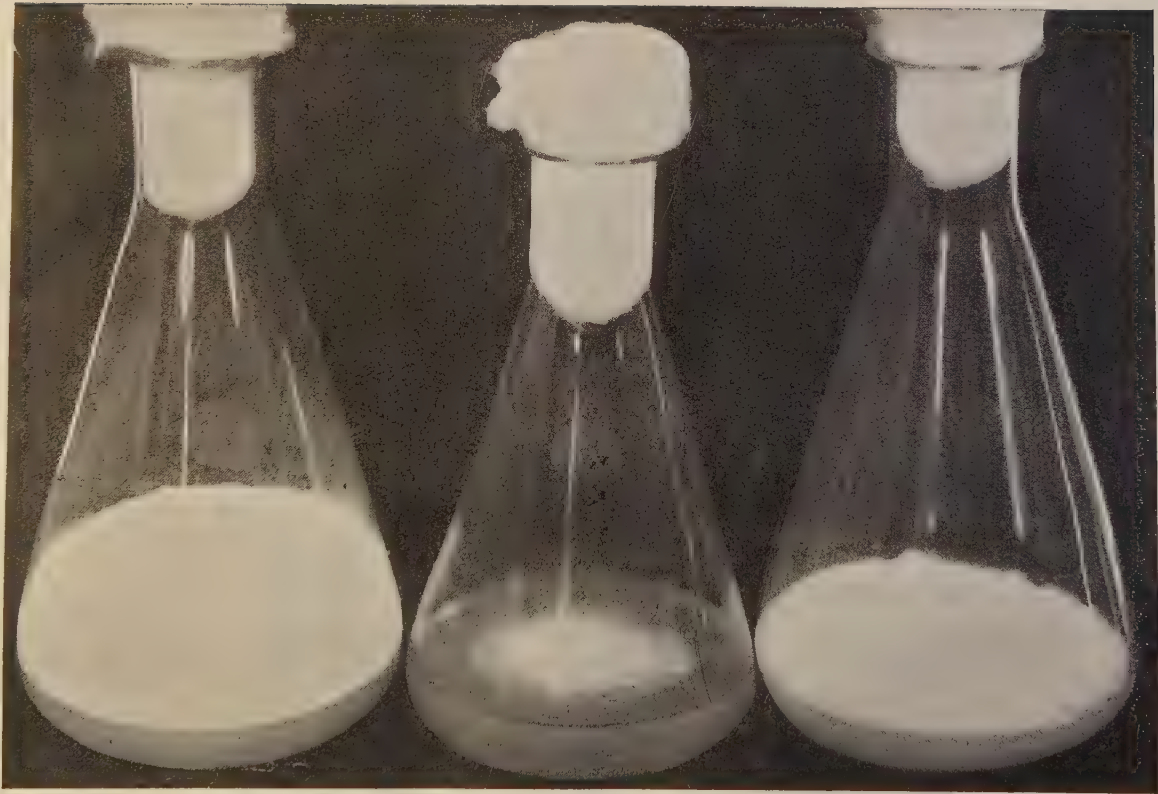
Vitadol. — La coltura trattata con 10 gocce di *Vitadol* ha lo stesso aspetto della coltura trattata con l'*irrasterin*. Anche in questa l'accrescimento vegetativo è più rapido che nei controlli, e il numero degli sclerozi è più grande.

È interessante notare che i tre preparati vitaminici che contengono la vitamina D, hanno dato i medesimi risultati.

Succo di Limone. — Dato che le vitamine che ho sperimentato erano tutti preparati farmaceutici, ho voluto sperimentare sul *Corticium Rolfsii* anche l'azione di vitamine fresche; ho scelto allo scopo il succo di limone che contiene, come è noto, in special modo la vitamina D.

Ho aggiunto al matraccio contenente il substrato nutritivo già sterilizzato, 10 gocce di succo di limone estratto da un frutto sano tagliato mediante bisturi sterilizzato alla fiamma. Per accertarmi che l'azione esercitata dal succo di limone non è dovuta all'acidità del succo ma alla vitamina ivi contenuta, ho preparato un matraccio di controllo contenente 10 gocce di succo di limone sterilizzato nell'autoclave. Alla temperatura elevata dell'autoclave la vitamina perde completamente la sua efficacia.

Ho notato che le colture fatte nei matracci contenenti succo di limone sterilizzato all'autoclave crescevano come i controlli fatti sui substrati semplici, mentre le colture fatte con succo di limone non sterilizzato avevano l'aspetto molto vigoroso e il micelio vegetativo più sviluppato, anche gli sclerozi erano in numero più grande, ma maturavano con ritardo. Si deve quindi concludere che la vitamina D del succo di limone stimola lo sviluppo vegetativo del *Corticium Rolfsii*.



A B C

Fig. 3. — *A*, Coltura di *Corticium Rolfsii* dopo 6 giorni dal trapianto sopra agar-patate-glucosio con aggiunta di *Interstizial*. — *B*, Controllo. — *C*, Coltura di 6 giorni sullo stesso substrato

Narcotal. — La coltura trattata con una fialetta di *narcotal,* ha l'aspetto molto più vigoroso del controllo e cresce anche più rapidamente di questo ultimo. Mentre la coltura del controllo misura 70 mm. di diametro, quella col *narcotal* ne misura 80 ed ha il micelio aereo eccezionalmente sviluppato. Le ife aeree della zona centrale della coltura misurano 15 mm. di altezza, sono molto abbondanti e dense, mentre nel controllo al centro non si sviluppa affatto micelio aereo e le ife sono striscianti e rade. Nella coltura trattata col *narcotal* si osservano tre zone concentriche che si distinguono tra di loro per la diversità della forma di accrescimento. La zona più vigorosa è quella centrale, ed è separata per mezzo di un solco dalle altre zone, che presentano una progressiva diminuzione del vigore del micelio aereo man mano che si avvicinano alla periferia.

La coltura del controllo forma degli sclerozi molto prima della coltura trattata col *narcotal* e il loro numero è anche maggiore e mostra di avere quindi una forte azione stimolante sull'accrescimento vegetativo del fungo e determina nelle colture una zonatura che non esiste nelle condizioni normali.

Discussione.

Dagli esperimenti fatti risulta chiaro che tutti gli ormoni e le vitamine provati, hanno un'azione stimolante sullo sviluppo vegetativo del *Corticium Rolfsii;* alcuni manifestano la loro azione subito dopo il trapianto, e infatti l'*endotiroidina* e l'*interstizial* determinano una sollecita germinazione degli sclerozi, altri come l'*ovarial* hanno nei primi giorni un'azione inibente sullo sviluppo del fungo, ma nei giorni successivi stimolano, se non l'accrescimento superficiale della colonia, quello aereo del micelio, il quale spesso si sviluppa in misura così

abbondante da dare al fungo un aspetto del tutto diverso da quello tipico e usuale, poichè nei terreni ordinari, questa specie ha il micelio strisciante, abbondante e cordonato, e quello aereo lasso e mai fioccoso [12].

Alcuni preparati stimolano anche la formazione e la maturazione degli sclerozi, altri invece hanno un'azione del tutto opposta.

Nell' azione stimolante evidentemente è anche compresa quella che può essere esercitata dalle sostanze nutritizie contenute nei preparati sperimentati, ma se tale azione può esserci stata, essa certamente è molto tenue e trascurabile di fronte a quella prodotta dalle vitamine e dagli ormoni, dato che quasi tutti i preparati adoperati (fuori del *vitadol* e dell'*irrasterin*) sono diluiti in acqua, e 10 centigrammi o assai meno di ormone non possono portare un grande nutrimento al fungo.

Due preparati vitaminici di quelli adoperati sono disciolti in olio di oliva; non sembra però ammissibile che 10 gocce di olio possano tanto stimolare l'accrescimento del fungo.

Sarebbe stato opportuno di ripetere gli esperimenti su colture parallele con la medesima quantità di preparato sterilizzato all'autoclave, dato che in genere le vitamine perdono la loro azione specifica quando sono portate a alta temperatura. Non ho però potuto fare questa prova perchè i preparati da me adoperati resistono anche a una temperatura superiore a 120° C. Tale prova è stata eseguita col succo di limone, e il risultato è stato più che convincente, poichè nelle colture su substrato non sottoposte ad alta temperatura, il fungo si è sviluppato vigorosamente più del controllo fatto sul medesimo substrato e sterilizzato all'autoclave.

È da concludere quindi, che l'azione stimolante è data proprio dalla vitamina o dall'ormone. Però secondo me non si può parlare in questo caso di un'azione specifica di ogni ormone. Solo la tiroide mostra forse una certa specificità nella sua azione.

Su questo ormone è stato molto sperimentato, il suo modo di agire sugli animali è ben conosciuto. Gudernatsch [5] Giacomini [6] e altri hanno trovato che l'ormone tiroidico agisce sulle larve della Rana e degli Anfibi inibendo l'accrescimento corporeo fino ad arrestarlo, mentre la metamorfosi viene accelerata moltissimo, per cui si ottengono animali in fase adulta a metamorfosi completa, ma molto più piccoli. Il Negodi [7] studiando l'azione dell'estratto tiroideo sulle piante superiori ha trovato che questo ormone arresta o riduce l'accrescimento delle piante. Secondo questo Autore esisterebbe un parallelismo tra l'azione esercitata dall'ormone tiroideo sugli Anfibi e sulle piante superiori. Budington [8] studiando l'influenza della tiroide sulle radici di *Allium* e *Narcissus* ha trovato che queste piante reagiscono alle sostanze tiroidee in modo analogo a quello animale, inquantochè presentano una differenziazione precoce e ad un abbreviamento del tempo di sviluppo. Anche Scaglia [9] ha trovato che bulbi di *Hyacinthus orientalis* trattati con estratto tiroideo presentano un minore accrescimento di massa; presentano però una accelerazione dei processi di fioritura rispetto alla parte fogliacea.

Negli esperimenti fatti da me sull'azione dell'ormone tiroideo sul *Corticium Rolfsii* non ho notato l'arresto nell'accrescimento del fungo; era evidente invece la formazione precoce degli sclerozi e la loro sollecita maturazione. Questo fatto dimostra che l'ormone tiroideo induce un rapido differenziamento di organi particolari, ciò che verrebbe in un certo modo a concordare con alcune delle osservazioni che sono state citate.

Parecchi preparati hanno modificato l'aspetto vegetativo del fungo, ma nessuno degli ormoni o delle vitamine sperimentati ha favorito la formazione degli organi di riproduzione perfetta. Le recenti ricerche del Curzi [12] hanno dimostrato che la fruttificazione basidiofora di questa specie si ottiene specialmente nei ter-

reni ordinari non tanto ricchi di principi nutritivi e che dove il micelio aereo è vigoroso e abbondante il fungo rimane sterile, e talora forma qualche piccola placca imeniale nei limiti periferici della colonia micelica, contro le pareti dei recipienti di coltura. Il vigoroso sviluppo vegetativo è in antagonismo con la riproduzione sessuale e per ciò questi preparati vitaminici, che, come abbiamo visto, eccitano lo sviluppo vegetativo, non possono essere favorevoli alla sporificazione del *Corticium Rolfsii.*

Il *narcotal* stimola sensibilmente l'accrescimento vegetativo del fungo. Questo fatto concorda con le constatazioni fatte da altri autori che gli alcaloidi cioè agiscono come ormoni [10]. Longo e Paderi [11] eccitando i semi di *Conium maculatum* L. di *Datura Stramonium* L. e di *Coffea arabica* L. rispettivamente con coniina, atropina e caffeina hanno ottenuto una germinazione più rapida ed un numero maggiore di semi germinati. Continuando l'eccitazione con dette sostanze, le piantine si presentano più alte e più robuste.

Riassunto e conclusioni.

L'A., sperimentando l'azione di diversi preparati ormonici e vitaminici del commercio sull'accrescimento del *Corticium Rolfsii,* è arrivata alle conclusioni seguenti:

Tutti i preparati adoperati, tanto quelli prodotti dalle ghiandole a secrezione interna, che quelli vitaminici, hanno un netto effetto sulla germinazione degli sclerozi e sullo sviluppo del micelio.

L'*endotiroidina*, l'*interstizial* e i preparati vitaminici (*irrasterin, vitadol* e *sterogyl*) stimolano un po' l'accrescimento vegetativo del fungo, accelerano la formazione e la maturazione degli sclerozi. Inoltre il numero di questi è più abbondante che nei controlli.

L'*ovarial*, il *luteal*, il succo di limone fresco e l'alcaloide *narcotal* danno un grandissimo stimolo all'accrescimento vegetativo del fungo in esame; sotto l'azione di questi preparati si forma un micelio aereo molto abbondante anche nella zona centrale della coltura, che in genere nei controlli rimane strisciante. Come conseguenza del rigoglioso sviluppo vegetativo si verifica una diminuzione nella formazione e nella maturazione degli sclerozi.

L'alcaloide *narcotal* ha l'azione stimolatrice più marcata sullo sviluppo del micelio aereo del fungo.

D. Rabinovitz-Sereni.

BIBLIOGRAFIA.

1. Euler H. v., *Ueber das Wachstum von Mikroorganismen auf bestrahlten lipoidhaltigen Nährboden.* « Bioch. Zeitschrift. » cl. XV, 1-3, pp. 23-28, 1925.

2. Petri L., *Influenza di substrati nutritivi esposti ai raggi ultravioletti sopra lo sviluppo dei funghi.* « Boll. d. R. Staz. di Pat. Veg. di Roma » 1929, pag. 408.

3. Pana C., *Ricerche su l'azione degli estratti freschi di alcune ghiandole a secrezione interna, sopra lo sviluppo e la velocità di accrescimento di funghi e batteri.* « Annali di Igiene », Roma 1930.

4. Cori M., *Ricerche sull'azione degli ormoni animali sui vegetali. I. Influenza degli ormoni sull'attività diastasica del* Saccharomyces cerevisae. « Annali di Botanica », XIX, 1931.

5. Gudernatsch, *Centralblatt für Physiologie 1912.* « Amer. Journ. of Anat. », vol. V, 1914.

6. Giacomini G., *Ricerche sperimentali intorno all'influenza di alcune ghiandole a secrezione interna sull'accrescimento somatico.* « Boll. della Soc. Ital. di Biol. sper. », vol. II, 1927.

7. Negodi G., *Ricerche sperimentali sull' azione esercitata da estratti della ghiandola tiroide di mammiferi sulle piante superiori.* « Annali di Botanica », XIX, pag. 99-122, 1931.

8. Budington R. A., *The influence of certaine ductless gland substances on the growth of plant tissues.* « Biol. Bull. of the Marine Biol. Lab. Woods Hole », 37, 188, 1919.

9. Scaglia G., *Accrescimento di vegetali sottoposti all'azione di estratti tiroidei e di iodio.* Scritti biologici, vol. III, 1928.

10. Ciamician B. e Ravenna C., *Sul significato biologico degli alcaloidi nelle piante.* Zanichelli, Bologna, 1921.

11. Longo B. e Paderi C., *Sul significato biologico degli alcaloidi nelle piante.* « Atti R. Ist. Bot. di Pavia », ser. III, vol. I, 1924.

12. Curzi M., *Studi su lo* Sclerotium Rolfsii. Memoria 1.ª. *Intorno a due* Sclerotium *isolati in Italia.* « Bollettino R. Stazione Pat. Veg. di Roma », n. 4, 1931.

L'azione dei raggi luminosi visibili di differente lunghezza d'onda sull'accrescimento, sulla sporificazione e sulla pigmentazione dei funghi in coltura pura.

L'influenza della luce solare e delle varie radiazioni luminose monocromatiche sugli organismi vegetali ed animali è stata oggetto di numerose ricerche, le quali però, sino a poco tempo fa, era necessario di andare a cercare nei diversi periodici scientifici o in taluni trattati dove erano riferite solo frammentariamente. La recente opera del Dr. L. Pinkussen (1) rimedia in gran parte ad un simile inconveniente, giacchè essa riunisce e coordina in modo organico in un solo volume i risultati delle principali ricerche che sono state fatte sin qui intorno agli effetti delle varie radiazioni luminose sopra gli organismi viventi. Gli effetti chimici e fisici della luce sopra gli animali e le piante, l'energetica e la cinetica dell'azione luminosa, sono esposti dal punto di vista teorico e tecnico in base a dati sperimentali numerosissimi, ciò che faciliterà da qui in avanti ogni ulteriore indagine sopra un così interessante argomento.

Devesi però far notare che i lavori concernenti l'influenza delle radiazioni luminose sui funghi si trovano citati ben raramente nell'opera del Pinkussen. Ciò deve forse attribuirsi al fatto che gli eumiceti in generale presentano un comportamento di fronte all'azione della luce che non differisce molto da quello presentato da altri organismi vegetali, inoltre essendo stata data una grande importanza alla sperimentazione con le radiazioni ultraviolette, l'azione abiotica di queste ultime è stata sperimentata principalmente sui batteri e sui funghi uni-

(1) Pinkussen L., *Photobiologie.* G. Thieme, Leipzig, 1930.

cellulari, come i saccaromiceti, cioè su quei microrganismi la cui attività vitale si manifesta con fenomeni che presentano un grande interesse per la patologia umana e per alcune industrie. Senza dubbio con lo sviluppo che in questi ultimi anni ha preso la Fitopatologia, anche lo studio del comportarsi degli eumiceti di fronte alla azione delle varie radiazioni luminose ha acquistato e sempre più acquisterà una particolare importanza.

Mi è sembrato non inutile fare oggetto di ricerche l'influenza che sull'accrescimento, sulla sporificazione e sulla pigmentazione del micelio di funghi saprofiti e parassiti possono avere le radiazioni visibili e quelle ultravioletto.

In questa mia prima nota ed in altre successive mi limito a studiare gli effetti dell'azione dei raggi luminosi visibili sopra alcuni funghi di diversi gruppi sistematici.

Che gli eumiceti sieno sensibili allo stimolo luminoso è un fatto ben dimostrato sino dalle prime osservazioni sull'eliotropismo di alcuni funghi inferiori e superiori, come il *Phycomyces nitens*, *Mucor* sp., *Pilobolus microsporus*, corpi fruttiferi di alcuni pirenomiceti, discomiceti ed imenomiceti (1).

Per quanto possa dirsi che la maggior parte dei funghi tolleri abbastanza bene la luce solare, al contrario di quanto si verifica per i batteri, si conoscono tuttavia non pochi funghi nei quali la luce ostacola alcuni processi dell'attività vitale.

---

(1) Riassunti delle prime ricerche sull'influenza della luce sui funghi si trovano nelle seguenti pubblicazioni:

Elfving Fr., *Studien über die Einwirkung des Lichtes auf die Pilze*. Helsingfors, 1890.

Klebs G,, *Zur Physiologie des Fortpflanzung einiger Pilze, III*. « Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. » XXXV, 1900, p. 80.

Lafar Fr., *Handbuch der technischen Mykologie*, Bd. I, pag. 452 e seg.

Zoff W., *Die Pilze in Schenk's Handbuch der Botanik*. 1890.

Così, per citare degli esempi, la germinazione è rallentata nei saccaromiceti (Kny (1), Lohmann (2)), le zoospore della *Peronospora macrocarpa* germinano meglio all'oscurità che alla luce (De Bary (3)) e così quelle del *Rhodomyces Kochii* (Wettstein (4)). La *Sphaeria carpophila* cresce meglio all' oscurità che alla luce (Schmitz (5)). La *Botrytis cinerea* forma i conidi solo durante la notte (Rindfleisch (6)), giacchè, secondo le ricerche di Klein (7), sono le radiazioni più rifrangibili della luce del giorno quelle che avrebbero un'azione inibitrice sulla sporificazione di questo fungo. Laurent (8) avrebbe ottenuto l'uccisione delle spore di *Ustilago Tritici* con una loro prolungata esposizione alla luce solare. Elfving (9) pure avrebbe prodotto la morte delle spore di *Aspergillus glaucus* con una prolungata insolazione. Questo risultato di Elfving non è stato però confermato da Ward (10), il quale trovò che la luce solare era innocua, oltre che per i conidi di *Aspergillus glaucus*, anche per quelli di *Penicillium crustaceum*, *Mucor racemosus* e *Botrytis cinerea*, mentre era letale per le spore

---

(1) Kny L., *Die Beziehungen des Lichtes zur Zelltheilung bei Saccharomyces* « Ber. d. D. Bot. Ges. » II, 1884.

(2) Lohmann., *Ueber den Einfluss des intensiven Lichtes auf die Zelltheilung bei Saccharomyces cerevisiae und anderen Hefen.* « Diss. » Rostock, 1896.

(3) De Bary A., *Recherches sur les champignons parasites.* « Ann. Sc. Nat. » Ser. IV, T. 20, 1863.

(4) Wettstein R. von., *Untersuch. über einen neuen pflanzlichen Parasiten des mensch. Körpers.* « Sitzber. Akad. Wiss. » Wien, II Abf. 1885.

(5) Schmitz J., citato da Harshberger « A Text-Book of Mycology and Plant Pathology » Philadelphia, 1917, p. 61.

(6) Rindfleisch in « Virchows Arch. » Bd. 54, 1873.

(7) Klein L., in « Bot. Zeitg. » Bd. 43, 1885.

(8) Laurent E., in « Bull. Soc. Bot. Belgique » XXVIII, 1889, partie II.

(9) Elfving Fr., loc. cit.

(10) Ward M., in « Kochs Jahresber. » Bd. III, 1892.

di *Oidium lactis*, *Chalara mycoderma*, *Saccharomyces piriformis* ed alcuni altri. Maximow (1) ha constatato che la luce è estremamente dannosa per il *Rhizopus nigricans*. Mangin (2) ha sperimentato l'azione della luce diffusa sopra le spore di alcuni funghi parassiti. In tutti i casi studiati la germinazione è stata ritardata dalla luce, che, ad elevata intensità, ha ucciso le spore stesse. Le spore a germinazione lenta sono più resistenti di quelle a germinazione rapida. L'azione letale della luce è stata riscontrata sopra i conidi di *Bremia Lactucae* dopo otto ore di esposizione. Secondo le esperienze di Ferguson (3) la germinazione delle spore di *Psalliota campestris* è impedita dalla luce del sole. Buller (4), sperimentando su le spore di *Schizophyllum commune* prive di pigmento, trovò che queste, dopo un'esposizione alla luce solare diretta, germinarono più lentamente di quelle esposte per sole due ore e quest'ultime germinarono più lentamente di quelle conservate all'oscurità. Una certa percentuale di spore aveva perduto il potere germinativo per effetto dei raggi solari. Anche le spore di *Daedalea unicolor* si comportano come quelle dello *Schizophyllum commune*. Recentemente Dillon Weston (5) ha sperimentato l'effetto della luce solare diretta e di quella diffusa molto intensa sopra le uredospore di *Puccinia graminis tritici* constatando che queste non germinano in simili condizioni.

---

(1) MAXIMOW N. A., *Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Atmung der niederen Pilze* « Centrbl. f. Bakt. » II Abt., IX, 1902, pag. 193 e 261.

(2) MANGIN L., *Nos auxiliaires et nos defenseurs dans la lutte contre les maladies parasitaires* « Journ. d'Agr. pratique » T. I, 1896.

(3) FERGUSON M. G., *A preliminary study of the germination of the spores of Agaricus campestris and other basidiomycetous fungi* « U. S. Dept. Agr. Bur. Plant Ind. » Bull. 16, 1902, pag. 21.

(4) BULLER A. H. R., *Researches on Fungi*. Longmans, Green and Co. London.

(5) DILLON WESTON W. A. R., *Effect of light on urediniospores of blach stem rust of wheat, Puccinia graminis tritici* « Nature » CXXVIII, 1931, pag. 67.

La formazione di organi sporigeni in zone concentriche nelle colture di molti funghi è generalmente determinata dal fatto che la luce del giorno ha un'azione inibitrice sulla sporificazione. Stevens e Hall (1) hanno dimostrato che mentre nelle colture di *Phyllosticta* sp., tenute sempre al buio, i picnidi erano sparsi irregolarmente sul substrato nutritivo, nelle colture tenute alla luce e al buio, alternativamente, i picnidi erano distribuiti secondo zone concentriche. A questo riguardo sono da citare anche le ricerche di Hedgcock (2), secondo il quale le colture di *Cephalothecium roseum* formavano delle distinte zone concentriche ricche di conidi alternate con altre costituite da micelio quasi sterile. Hedgcock constatò che quest'ultime si formavano durante il giorno e le zone sporifere durante la notte.

Anche Gallerwaerts (3) ha constatato che nelle colture di *Aspergillus*, di *Penicillium* e di *Cephalothecium*, esposte alternativamente alla luce artificiale e al buio, la zonatura dipendeva unicamente dall'azione inibitrice della luce sulla sporificazione (4). In molti funghi la luce tende solo a limitare l'accrescimento in lunghezza degli

(1) Stevens F. L. and Hall J. C., *Variations of fungi due to environnement.* « Bot. Gaz. » XLVIII, 1909.

(2) Hedgcock G. G., *Zonation in artificial cultures of Cephalothecium and other fungi.* « Missouri Bot. Garden » XVII Ann. Rept., 1906, pag. 115.

(3) Gallewaerts V., *De la zonation des cultures des champignons en boite de Petri.* « Rec. Inst. Bot. L. Errera » VIII, 1911, p. 213.

(4) La zonazione delle colture dei funghi non è sempre dovuta all'alternanza del giorno e della notte. Cfr. a questo riguardo: Massart J., *Sur les ronds de sorcière de Marasmius breades* Fr. « Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg » 1910; Munk M., *Bedingungen der Hexenringbildung bei Schimmelpilzen* « Centrbl. f. Bakt. » II Abt., XXXII, 1912; Petri L., *Studi sulle malattie dell' olivo.* III. *Alcune ricerche sulla biologia del* Cycloconium oleaginum *Cast.* « Memorie della R. Staz. Pat. Veg. » Roma 1913. Anche Reidemeister trovò che gli sclerozi della *Botrytis cinerea* si formano in zone concentriche nell'oscurità continuata, mentre la luce ne determina la disposizione irregolare nelle colture.

organi sporigeni (sporangiofori delle mucorinee (Vines e altri) corpi fruttiferi degl'imenomiceti (Brefeld e altri) (1). In altri funghi, al contrario, lo stimolo luminoso è indispensabile alla formazione degli organi sporigeni. Così il *Pilobolus microsporus*, tenuto nell'oscurità, cessa la produzione degli sporangi e resta pure sterile all'oscurità lo *Sphaerobolus stellatus* (Brefeld (2)). Anche la *Peziza Fuckeliana*, secondo Winter (3), arresta il suo sviluppo in assenza di luce e muore se l'oscurità dura per molto tempo. La fruttificazione della *Monilia fructigena* è pure favorita dalla luce secondo Molz (4).

Petri (5) ha constatato che la germinazione dei conidi di *Cycloconium oleaginum* è ritardata dall'oscurità, mentre la luce l'accelera; la luce troppo intensa però, come la luce solare diretta (nel mese di aprile) ritarda leggermente la germinazione.

Molti imenomiceti non formano il cappello se tenuti all' oscurità (Brefeld, Mac Dougal, Buller). Buller (6) ha osservato una periodicità nello sviluppo dei corpi fruttiferi in coltura pura in corrispondenza dell'alternarsi del giorno e della notte. Molti corpi fruttiferi si aprono alla mattina e nel pomeriggio pongono in libertà le spore (7).

---

(1) Non è ancora dimostrato quale parte di quest'azione rallentatrice sia attribuibile allo stimolo luminoso agente direttamente come tale sulle ife viventi e quale parte sia attribuibile all'effetto attivante che la luce ha sul processo di traspirazione (Cfr. PFEFFER, *Physiologie végétale*, Tome I, 1904, pag. 231, Tome II, 1912, p. 124. — Cfr. anche KLEBS, loc. cit.

(2) BREFELD O., *Botan. Untersuch. über Schimmelpilze*, 1881, Bd. IV.

(3) WINTER G., citato da Harshberger, *l. c.*

(4) MOLZ E., in « Centrbl. f. Bakt. » II Abt., XVIII, 1907, p. 175.

(5) PETRI L., *loc. cit.*

(6) BULLER, *l. c.*

(7) Come ha dimostrato Falck, l'azione della luce solare sopra il processo di liberazione delle spore in alcuni funghi (alcuni discomiceti) è dovuta ai soli raggi calorifici (Cfr. FALCK R., *Mykologische Untersuch. und Berichte*, Hefte 2, 5, *Ueber die Sporenverbreitung bei den Ascomyceten*).

Lo studio degli effetti della luce sopra alcuni imenomiceti ha dimostrato che a un tale stimolo non solo si può attribuire un'azione inibitrice o ritardatrice o acceleratrice dell'accrescimento degli organi riproduttivi di questi funghi, ma anche una vera azione morfogenica, sia con effetti immediati, sia con effetti postumi (1).

Alcune specie di *Coprinus,* secondo Brefeld (2), Gräntz (3) e Buller (4) non solo presentano, se sviluppati all'oscurità, degli stipiti molto allungati, ed alcuni, come il *C. nycthemerus* soltanto del micelio, ma alcuni altri danno origine, in assenza della luce, a corpi fruttiferi abnormi, senza pileo o con pileo deforme. Specialmente il *Lentinus lepideus* ed il *Polyporus squamosus* in assenza della luce danno origine a processi corniformi privi affatto di pileo e di qualsiasi accenno a uno strato imeniale.

È stato però constatato sul *Polyporus squamosus* che quando gli stadi giovanili dei corpi fruttiferi sono esposti alla luce, anche per un tempo relativamente breve, lo stimolo luminoso agisce, con un meccanismo d'induzione ancora sconosciuto, sul successivo sviluppo dei corpi

---

(1) L'affermazione di Elfving, che i conidi di *Eurotium herbariorum* (*Aspergillus glaucus*), esposti alla luce solare, di media intensità, dieno origine a forme gemmanti, le quali poi non ritornerebbero più alla forma originaria di *Eurotium*, è destituita di fondamento, giacchè evidentemente Elfving operava con colture impure. Klebs infatti, che si occupò di controllare le esperienze di Elfving, non confermò il presunto e strano risultato. (Cfr. KLEBS H., *Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen*). Jena, 1896.

(2) BREFELD O., *Untersuch. aus dem Gesamtgebiete der Mykologie*, IX, 1889. — IDEM, *Botanische Untersuch. über Schimmelpilze*, III, 1877.

(3) GRÄNTZ FR., *Über den Einfluss des Lichtes auf die Entwicklung einiger Pilze.* Diss. Leipzig, 1898.

(4) BULLER, *loc. cit.* Cfr. anche MAC DOUGAL D. T., *The influence of light and darkness upon growth and development.* « Memoirs of the New York Bot. Garden » II, 1903, p. 279.

fruttiferi stessi, che risultano normali quantunque compiano quasi tutto il loro rimanente sviluppo all'oscurità.

Lo stesso fatto è stato osservato nel *Pilobolus microsporus*.

Se per moltissimi funghi superiori l'azione della luce è necessaria per la formazione regolare e la maturazione del corpo fruttifero, per alcuni, anche nella più completa oscurità, la fruttificazione si compie normalmente. Così avviene, per es., per l'*Agaricus campestris* e per il *Merulius lacrymans*. Questa esigenza fisiologica non è però eguale per tutte le specie di uno stesso genere. Il *Merulius silvester* infatti non forma i corpi fruttiferi in assenza di luce. Molti altri fruttificano indifferentemente alla luce come all'oscurità.

L'azione della luce influenza l' attività vitale di uno stesso fungo in modo diverso a seconda dello stadio in cui l'organismo si trova.

Petri (1), studiando l'azione della luce sulla *Phytophthora* (*Blepharospora*) *cambivora*, ha trovato che l'oscurità favorisce notevolmente la formazione degli zoosporangi e la loro quasi completa maturazione. La luce bianca e quella blu hanno un'evidente azione ritardatrice o inibitrice. Nel micelio mediocremente illuminato gli zoosporangi si formano in un periodo di tempo 3 o 4 volte più lungo di quello necessario all'oscurità.

La luce invece stimola attivamente il differenziamento delle zoospore ed il loro completo sviluppo. Le zoospore libere nell'acqua presentano una fototassi positiva.

Quali radiazioni luminose influenzino maggiormente la formazione delle spore e anche l'accrescimento dei funghi hanno cercato di stabilire alcuni autori.

Secondo le vecchie ricerche di Vines (1878) la metà più rifrangibile dello spettro avrebbe in generale un'azione

---

(1) Petri L., *Osservazioni biologiche sulla* Blepharospora cambivora. « Ann. R. Istit. Sup. Agrario e Forestale », Ser. II, vol. I, 1925.

inibitrice sull'accrescimento dei funghi. Ma anche sin dalle prime ricerche a un tal riguardo si conoscevano delle eccezioni. Secondo Kraus (1876) infatti i peduncoli dei periteci della *Claviceps microcephala* presentano la stessa lunghezza se cresciuti alla luce rossa o a quella blu, ma essi sono più corti di quando crescono nella completa oscurità. In generale dalle ricerche di Vines, Brefeld, di Lendner e di Elfving (1) risulta che molti funghi si comportano alla luce rossa, arancione e verde come all'oscurità, mentre la luce blu produce effetti simili alla luce del giorno. Lakon (2) pure giunse a un simile risultato sperimentando sul *Coprinus*. Klein (3), trovò che le radiazioni più rifrangibili dello spettro solare avevano un'azione inibitrice sulla formazione delle spore nella *Botrytis cinerea*. Questo risultato venne confermato da Lendner. Moreau (4), ripetendo le esperienze di Klein, trovò al contrario che le radiazioni rosse, gialle e verdi ritardavano lo sviluppo del micelio e impedivano la formazione di conidi, mentre i raggi blu e violetti stimolavano lo sviluppo vegetativo e la sporificazione della *Botrytis cinerea* (5).

---

(1) Si veda la letteratura relativa in PFEFFER, *Physiologie végétale*, II, pag. 120.

(2) LAKON in « Ann. Mycol. » V, 1907, pag. 155.

(3) KLEIN L., *loc. cit.*

(4) MOREAU F., *Sur l'action des differentes radiations lumineuses sur la formation des conides de Botrytis cinerea* « Bull. Soc. Bot. France » 1913.

(5) La contraddizione che sussiste fra i risultati delle esperienze di Klein e quelli ottenuti da Moreau ha tentato di spiegare quest'ultimo autore attribuendo la causa di errore al metodo di sperimentazione adoperato da Klein (campane di vetro a parete colorata), mentre Moreau ha adoperato differenti luci monocromatiche date da uno spettro (metodo di Dangeard).

Si deve notare a questo riguardo che anche Reidemeister ha usato le campane di Senebier per compiere le esperienze con luci colorate e ciononostante ha ottenuto un risultato contrario a quello del Klein.

Anche Reidemeister (1) ha constatato che i raggi rossi impediscono la formazione dei conidi in quest'ultimo fungo, mentre i raggi blu la favoriscono.

Questo autore non sa come spiegare questo risultato del tutto opposto a quello ottenuto da Klein, ma egli fa osservare che le condizioni di umidità del mezzo hanno una grande importanza nel favorire (scarsa umidità) la formazione di conidi o nell'ostacolarla (umidità elevata).

Nei saccaromiceti, secondo le ricerche di Purvis e Warwich (2) i raggi di grande lunghezza d'onda accelererebbero la formazione delle ascospore, al contrario dei raggi blu e violetti che la ritarderebbero.

Quali radiazioni influenzino maggiormente la formazione delle spore ha voluto stabilire anche Hedgcock (3) sperimentando su colture pure di *Cephalothecium roseum, Penicillium, Mucor* e *Hormodendron,* tenute sotto campane a doppia parete e contenenti, nell'intercapedine, soluzioni diversamente colorate. Le colture che si sviluppavano alla luce rossa e arancione, come quelle tenute costantemente all'oscurità, presentavano una formazione di spore uniforme e densa su tutta la superficie del micelio, mentre le colture sviluppatesi alla luce blu e a quella diffusa del giorno, presentavano una formazione di spore solo in corrispondenza del periodo di sviluppo nelle ore notturne.

È molto interessante il fatto che in contrapposto a questi risultati si trovino quelli delle ricerche di Gallemaerts (4) come quelli di Moreau sono in contraddizione con quelli di Klein. L'autore, desiderando controllare le affermazioni di Hedgcock ha sperimentato sopra l'*Al-*

---

(1) Reidemeister W., *Die Bedingungen der Sklerotien- u. Sklerotienringbildung von Botrytis cinerea auf künstlichen Nährböden.* « Annales Myc. » VII, 1909, pag. 19.

(2) Purvis and Warwick in « Proceed. Cambridge Philosoph. Soc. », XIV, 1907.

(3) Hedgcock, *loc. cit.*

(4) Gallemaerts, *loc. cit.*

ternaria tenuis, Aspergillus glaucus, Cephalothecium roseum, Hormodendron cladosporioides, Penicillium glaucum, coltivati su succo di susine agarizzato e tenuti esposti a diverse luci colorate ottenute mediante filtrazione della luce bianca (di una lampada elettrica Cooper Hewitt) attraverso soluzioni colorate contenute nell'intercapedine di campane di vetro a doppia parete.

Gallemaerts ha trovato che tutte le radiazioni sperimentate impedirono la formazione delle spore che si formarono solo all'oscurità (1).

Petri (2), sperimentando le varie radiazioni luminose sopra i conidi di *Cycloconium oleaginum,* ha trovato che le radiazioni più rifrangibili accelerano leggermente la germinazione in confronto alle radiazioni comprese nel rosso e nel giallo dello spettro.

Cooper e Porte (3) hanno sperimentato l'azione di luci colorate sullo sviluppo della *Phytophthora Paeoniae* trovando che l'accrescimento vegetativo non presentava differenze sotto l'influenza delle radiazioni di diversa lunghezza d'onda. Quando però il micelio si sviluppava alla luce rossa e arancione non si formava alcun conidio o oospora, mentre questi organi si originavano abbondantemente quando il micelio si era sviluppato sotto le altre luci. Queste ricerche fanno parte di una lunga serie di esperienze che sino dal 1928 sono state istituite nella « Purdue University » d'Indiana (Stati Uniti d'America). Porter e Bockstahler riferiscono sommariamente

---

(1) Questo risultato, del tutto opposto a quello ottenuto da Hedgcock, riguardo alla diversa azione inibitrice delle diverse radiazioni luminose, è da attribuirsi molto probabilmente alla maggiore intensità luminosa usata da Gallemaerts in confronto a quella adoperata da Hedgcock. Sarebbe necessario che in simili ricerche, oltre alla temperatura, fosse determinata anche l'intensità luminosa.

(2) Petri L., *loc. cit.*

(3) Cooper D. C. and Porter C. L., *Phytophthora Blight of Peony.* « Phytopathology » XVIII, 1928, pag. 881.

in una breve nota (1) sul metodo seguito in tali ricerche e sui primi risultati conseguiti. Le esperienze concernono: *A*) l'accrescimento delle colture alla luce o alla oscurità continue e alla luce e all'oscurità alternate; *B*) l'accrescimento delle colture a luce continua filtrata attraverso vetri colorati; *C*) l'effetto delle radiazioni ultraviolette.

I primi risultati hanno dimostrato che i funghi variano nella produzione delle spore e nell'accrescimento vegetativo sotto l'influenza della qualità e intensità della luce. Si è notata la tendenza nelle colture sottoposte alle esperienze a crescere meno rapidamente alle diverse luci che nell'oscurità. Questa azione inibitrice era più manifesta nel caso della luce blu-verde. La porzione della coltura più sensibile all'azione della luce era quella costituita dalle ife aeree.

Solo due dei funghi adoperati dagli Autori producono spore in coltura, il *Colletotrichum lindemuthianum* e il *C. roseum*, e di questi il secondo ha mostrato di non risentire alcun effetto delle diverse radiazioni luminose nella formazione delle spore, il primo invece ha presentato una diversa sensibilità al variare della lunghezza d' onda. Ife mal conformate sono state osservate per effetto di alcune radiazioni. Queste deformazioni determinate dalla luce sono molto interessanti ed indicano, secondo gli Autori, o perturbazioni fisiologiche o una tendenza a mutare (2).

Un fatto importante, che è stato posto in evidenza specialmente nel caso dell'azione abiotica delle radiazioni più rifrangibili dello spettro, è costituito dal variare della reazione dei microrganismi allo stimolo della luce a seconda delle loro condizioni di nutrizione.

(1) Porter C. L. and Bockstahler H. W., *Concerning the reaction of certain fungi to various wave lengths of light.* « Proceed. of the Indiana Acad. of Science » vol. 38, 1928, pag. 133.

(2) Delle ricerche effettuate da Porter e Bockstahler coi raggi ultravioletti mi occuperò in altro mio lavoro.

Già era stato osservato da Lendner (1) che la formazione degli sporangi nel *Mucor flavidus* e delle spore nel *M. racemosus* era impedita dalla mancanza della luce solo in determinate condizioni di nutrizione (soluzione nutritiva di Raulin).

Recentemente Gutfeld e Pinkussen (2) hanno constatato apprezzabili variazioni nella resistenza dei batteri all'azione della luce sotto l'influenza dei diversi cationi ed anioni del mezzo colturale.

Sarebbe senza dubbio interessante verificare se anche nei funghi si riscontrino fatti analoghi.

Sono pure da tenere in considerazione le eventuali modificazioni chimiche che possono avvenire nel substrato nutritizio su cui si trovino coltivati i funghi e quando le colture sieno esposte alla luce. È noto a questo riguardo che Duclaux (3) constatò la tossicità della soluzione di Raulin per i microrganismi in seguito ad una prolungata esposizione della stessa alla luce. Duclaux attribuiva il fatto all'originarsi di acido formico dall'acido tartarico sotto l'azione luminosa. Ward ottenne risultati negativi sperimentando con batteri. Richardson (4) e Dieudonné (5) attribuirono a sviluppo di acqua

---

(1) Lendner A., in « Ann. Sc. Natur. », Bot., 1897, 8.ª ser. vol. III. I suriferiti risultati esposti da Lendner sono stati criticati da Klebs (Jahrb. f. wiss. Bot. XXXV, 1900), il quale ha espresso l'opinione che i risultati stessi possono essere determinati dall' intervento di fattori che non hanno niente a che fare con la luce. Così, per es., la concentrazione più o meno elevata del substrato nutritivo favorisce o ostacola la formazione di sporangi nel *Mucor*. Questa ed altre cause non sono state prese in considerazione da Lendner e quindi i risultati delle sue esperienze non possono esser considerati come definitivamente accertati.

(2) Gutfeld F. V. und Pinkussen L., *Untersuchungen über die Wirkung des Lichtes auf Bakterien.* « Centrbl. f. Bakt. » I Abt. 1930 Bd. 118, p. 187.

(3) Duclaux E., in « Annales Inst. Pasteur, 1892, vol. VI, p. 593.

(4) Richardson A., in « Journ. Chem. Soc. Transactions », 1893, vol. 63, p. 1109.

(5) Dieudonné A., in « Arb. Kais. Ges.-Amt. » 1904, Bd. IX, p. 405.

ossigenata, nei substrati nutritivi esposti alla luce, la tossicità di questi per i microrganismi. Kruse (1) pure trovò che l'azione battericida indiretta della luce dipendeva, almeno in alcuni casi, dalla presenza di ossigeno. Se infatti, come dimostra Dieudonné, si fa agire la luce in assenza di ossigeno, non si formano composti antisettici nei substrati colturali (2).

D'altra parte è pure da tener presente l'azione particolare dei raggi ultravioletti su certi composti organici nei quali, per effetto di una tale azione, viene ad aumentare sensibilmente il potere nutritivo o eccitante sopra i microrganismi (3) che vi sieno poi coltivati.

*
* *

I risultati delle ricerche qui brevemente riassunti permettono di considerare l'azione delle radiazioni luminose sopra i funghi in un modo un po' diverso da quello espresso da Costantin (4) nel 1889. Questo Autore infatti riteneva che i funghi potessero formare le loro spore indifferentemente sotto l'influenza di ogni radiazione luminosa. Se questo è risultato vero per molte specie

---

(1) KRUSE W., in « Zeitschr. f. Hyg. 1895, Bd. 19, p. 313.

(2) È qui da ricordare che Pringsheim sino dal 1879 aveva dimostrato che la distruzione dei pigmenti e l'azione letale della luce non si verificano che in presenza di ossigeno e non in presenza di gas indifferenti. Senza dubbio però la luce può agire nocivamente sui costituenti del substrato colturale come sui microrganismi provocando reazioni o modificazioni per le quali non sempre è necessaria la presenza di ossigeno. (Cfr. PRINGSHEIM in « Jahrb. f. wiss. Bot. » XII, 1879, pag. 351 e 358, PFEFFER, *loc. cit.*, II, pag. 321).

(3) PETRI L., *Influenza di substrati nutritivi esposti ai raggi ultravioletti sopra lo sviluppo dei funghi* « Boll. R. Staz. Pat. Veg. » IX, 1929, pag. 408. Euler Hv., in « Bioch. Zeitschr. », XV, 1925.

(4) COSTANTIN J., *Note sur la culture de quelques champignons.* « Bull. Soc. Bot. de France », 1889, pag. 112.

oggi possiamo affermare che esistono funghi pei quali l'azione di determinate radiazioni impedisce la sporificazione, e possiamo anche ritenere che i diversi funghi si comportano a un tal riguardo non secondo una legge generale, ma secondo le loro esigenze fisiologiche specifiche, per cui una stessa radiazione luminosa può favorire la sporificazione in una specie e può ostacolarla o impedirla in un'altra.

Si è visto però che molta indeterminatezza esiste ancora circa l'azione delle diverse radiazioni sopra la sporificazione, giacchè i diversi autori, anche sperimentando sopra la stessa specie, non sono giunti a risultati concordanti. Così le luci rossa e arancione stimolerebbero la formazione delle spore secondo Klein, Hedgcock e Lendner; avrebbero invece un'azione inibitrice secondo Reidemeister, Moreau, Copper e Porte; secondo Gallemaerts invece tutte le radiazioni luminose impedirebbero la formazione delle spore.

Quasi tutti gli autori sono d'accordo nell'affermare che per le comuni muffe l'oscurità completa e continuata favorisce la sporificazione. Reidemeister però ha trovato, come è stato già detto, che la *Botrytis cinerea,* tenuta nell'oscurità, non forma che rari conidi.

È molto probabile che la sconcordanza dei risultati ottenuti dai diversi sperimentatori dipenda dall'intertervento o dalla assenza di fattori fisici, diversi dalle radiazioni luminose, capaci da soli di stimolare od ostacolare la sporificazione. Così la elevata concentrazione del substrato nutritivo o un'abbondante traspirazione possono determinare la formazione delle spore indipendentemente dalle condizioni d'illuminazione della coltura. Così pure la diversa intensità luminosa adoperata nelle diverse esperienze con luci colorate, può da sola e per una stessa radiazione favorire o ostacolare la sporificazione in dipendenza dell'*optimum* d' intensità di luce che per un tale processo è richiesto da una data specie fungina.

Sarebbe quindi necessario stabilire con nuove esperienze quali sono le varie cause di errore per poterle evitare in avvenire.

Ciò che inoltre resta da fare in un simile campo di ricerche è il moltiplicare le esperienze coi funghi più diversi stabilendo se e come varii il comportarsi di questi di fronte allo stimolo luminoso di diversa lunghezza d'onda in funzione della composizione chimica e della reazione del mezzo di coltura. Simili ricerche sperimentali presentano anche un interesse dal punto di vista della Fitopatologia, esse naturalmente non possono stabilire quale sia l'intimo meccanismo con cui lo stimolo luminoso agisce sul protoplasma dei funghi. È questo un problema che si ricollega strettamente a quello più generale che concerne tutti gli altri organismi viventi e che, per ora, esce dal tema che io mi sono proposta di studiare. Le esperienze sul comportarsi dei funghi nei loro diversi stadi di sviluppo di fronte alle radiazioni luminose possono fornire forse utili nozioni per un proficuo orientamento delle ricerche dirette a risolvere l'importante problema.

Metodo seguito nelle presenti ricerche.

Per la presumibile influenza della composizione chimica del substrato colturale sopra la reazione dei microrganismi allo stimolo luminoso, sarebbe necessario che in simili esperienze i diversi investigatori adoprassero dei substrati nutritivi di una determinata composizione chimica e di determinate proprietà fisiche. I mezzi di coltura sintetici, secondo formule ben definite, sarebbero quindi da preferirsi.

Per queste mie prime esperienze di orientamento ho adoperato il substrato della composizione seguente, e sul quale si sviluppano bene funghi di gruppi sistematici molto diversi.

A gr. 1000 d'infuso di patate (preparato facendo bol-

lire 500 gr. di tuberi, privi di periderma e spezzettati, in un litro d'acqua distillata), sono stati aggiunti gr. 30 di glucosio e gr. 20 di agar-agar in polvere. Questo substrato presenta un valore del PH=7,2-7,4.

Le colture sono state eseguite in piccoli matracci Erlenmeyer, ognuno dei quali conteneva 50 cmc. di substrato e che sono stati sterilizzati all'autoclave (120° C.). Dopo avervi trapiantato i diversi funghi, i matracci sono stati posti, separatamente, nelle seguenti condizioni:

1°) alla luce diffusa del giorno; 2°) all'oscurità completa; 3°) in una camera illuminata in modo continuativo da una lampada elettrica di 50 candele, alla distanza di metri 3; 4°) in cassettine di legno con un lato chiuso da lastra di vetro colorato che faceva passare o i raggi rossi, o quelli gialli, o quelli verdi o quelli blu (1). Gli esperimenti sono stati fatti nei mesi di ottobre e novembre. La temperatura oscillava tra i 18° e i 19° C. (2).

I funghi che hanno servito ai miei esperimenti sono stati i seguenti, tutti provenienti da colture pure:

1. *Phytophthora* (*Blepharospora*) *cambivora* (Petri) Buisman.
2. *Phoma monocytogenetica* Curzi.
3. *Epicoccum pupurescens* Ehrenb.
4. *Fusarium* Sp.
5. *Fusarium Poae* (Peak) Wr.
6. *Cladosporium herbarum* Link.
7. *Helminthosporium gibberosporum* Curzi.
8. *Sterigmatocystis nigra* v. Tiegh.
9. *Penicillium crustaceum* (L.) Lind.
10. *Clonostachys Araucaria* Corda.
11. *Botrytis cinerea* Pers.

---

(1) I vetri colorati furono forniti dalla Casa F. Hellige & Co. di Freiburg.

(2) La temperatura era rivelata da termometri posti in immediato contatto dei matracci di coltura.

Descrizione dei risultati delle esperienze.

1. *Phytophthora cambivora.* — Le colture di questo fungo sono state osservate dopo 6 giorni dal trapianto. L'accrescimento era più rapido alla luce elettrica, alla luce comune e alla luce blu che alle altre luci sperimentate. Il minimo di accrescimento era presentato dalla coltura tenuta al buio.

Luce elettrica . .	la colonia	misura	68	mm.	di diam.
Luce diffusa . .	»	»	65	»	»
Luce rossa . . .	»	»	50	»	»
Luce gialla . . .	»	»	60	»	»
Luce verde . . .	»	»	60	»	»
Luce blu . . .	»	»	65	»	»
Oscurità	»	»	45	»	»

2. *Phoma monocytogenetica.* — Le colture sono state osservate dopo 8 giorni dal trapianto. Ho notato che tutte le colture, fuori di quella tenuta al buio, avevano il micelio con le pareti pigmentate, mentre la coltura tenuta al buio era bianco-candida. Il colore del micelio era più scuro nelle colture tenute alla luce blu che nelle altre. Si notava l'accrescimento massimo nelle colture tenute sotto l'azione della luce elettrica e della luce blu, minimo al buio.

Luce elettrica . . .	la colonia	è di	50	mm.	di diam.
Luce diffusa . . .	»	»	45	»	»
Luce rossa	»	»	42	»	»
Luce gialla	»	»	42	»	»
Luce verde	»	»	45	»	»
Luce bleu	»	»	50	»	»
Oscurità	»	»	38	»	»

3. *Epicoccum purpurescens.* — Le colture sono state osservate dopo 6 giorni dal trapianto. Tutte le colture sono colorate in rosso-giallo, però il pigmento si forma

più intensamente nelle colture tenute alla luce diffusa e alla luce blu. L'accrescimento massimo si ha nelle colture tenute sotto l'azione della luce blu, la luce diffusa e la luce elettrica, il minimo nelle colture tenute al buio.

Luce elettrica : la colonia misura 78 mm. di diametro, è colorata da un pigmento rosa diffuso.

Luce diffusa : la coltura è di 79 mm. di diametro, è colorata in rosso scuro, il pigmento è diffuso anche nel substrato (1). In questa coltura il pigmento si è formato già dopo il terzo giorno dal trapianto, mentre nelle altre colture si è formato solo dopo il quinto giorno.

Luce rossa : la colonia misura 68 mm. di diametro, è quasi bianca e solo al centro è colorata dal pigmento in rosa-giallo.

Luce gialla : la colonia è di 74 mm. di diametro di colore rosa pallido.

Luce verde : la colonia misura 76 mm. di diametro ed è di colore un po' più intenso della coltura precedente.

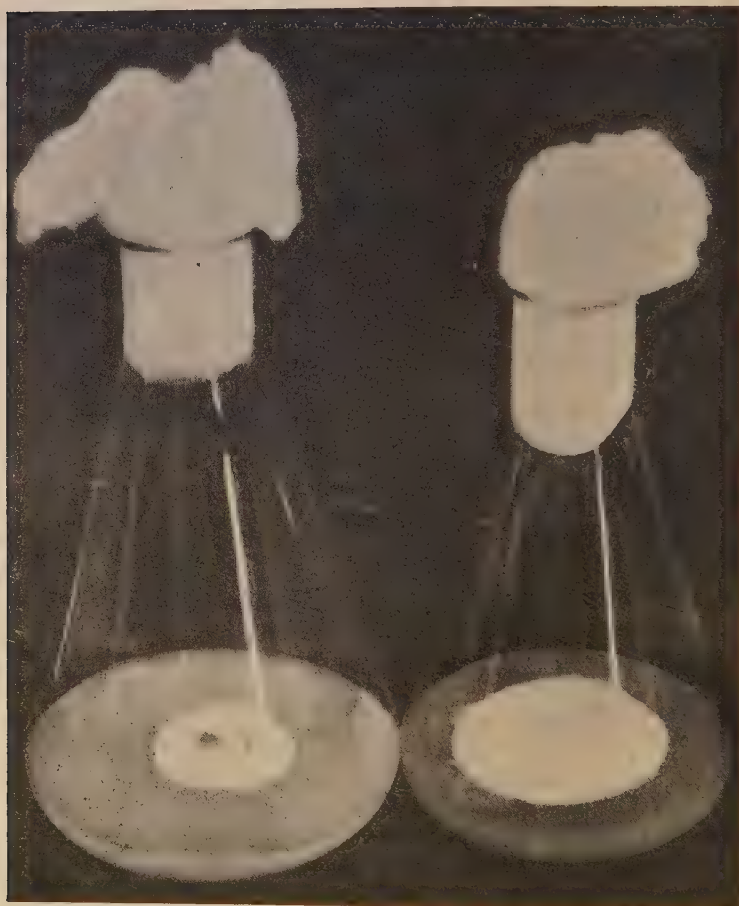
Luce blu : la colonia misura 80 mm. di diametro, è di colore rosso scuro, il pigmento è diffuso in tutto il substrato.

Oscurità : la colonia misura 65 mm. di diametro, di colore quasi bianco.

---

(1) La formazione di pigmento in queste colture, come in altre che saranno ora descritte, è dovuta a un'ossidazione che si compie più rapidamente sotto l'azione delle radiazioni attiniche. Come risulta dall'esposizione delle presenti ricerche, i casi da me studiati si riferiscono tutti a formazione di pigmento manifestamente stimolata dalla luce, ma si conoscono molti altri casi nei quali, pur essendo necessaria la presenza dell'ossigeno per la comparsa del pigmento, la formazione di questo è del tutto indipendente dall'azione della luce. Cosi avviene, per es., nel *Penicillium Africanum* Doeb. e nella *Deuterophoma tracheiphila* Petri (cfr. DOEBELT H., *Beiträge zur Kenntnis cines pigment bildenden Penicilliums.* « Ann. Myc. » VII, 1909, pag. 33. — PETRI L., *Batteriosi dei rametti e « mal secco » dei limoni di Sicilia.* « Boll. R. Stazione Pat. Veg. » 1929, p. 282. — IDEM, *Lo stato attuale delle ricerche sul «mal del secco» dei limoni.* « Ibidem ». 1930).

4. *Fusarium* sp. — Le colture sono state fatte da materiale preso da radici alterate di trifoglio, e sono state



A B

Fig. 1. — Due colture di *Fusarium* sp. fotografate dopo 5 giorni dal trapianto.

A, Coltura tenuta esposta alla luce blu. Sviluppo di pigmento al centro. — *B*, Coltura tenuta esposta alla luce rossa. Manca ogni traccia di pigmento.

osservate dopo 5 giorni dal trapianto. Ho notato che il pigmento rosa si forma solo nelle colture tenute alla luce

diffusa e alla luce blu. Le colture non pigmentate hanno un accrescimento più rapido di quelle pigmentate.

Luce elettrica : la colonia misura 50 mm. di diametro, è bianchissima col micelio aereo ben sviluppato.

Luce diffusa : la colonia misura 40 mm. di diametro, è colorata in rosa intenso nella zona centrale, la zona periferica è bianca. Micelio aereo poco sviluppato.

Luce rossa : la colonia è di 52 mm. di diametro, completamente bianca.

Luce gialla : la colonia misura 55 mm. di diametro ed è completamente bianca.

Luce verde : la colonia è di 55 mm. di diametro, completamente bianca.

Luce blu : la colonia misura 40 mm. di diametro ed è colorata in rosa intenso nella zona centrale, la zona periferica è bianca.

5. *Fusarium Poae.* — Le colture sono state osservate dopo 6 giorni dal trapianto. Ho notato che : 1) Il pigmento rosa si è formato solo nelle colture tenute alla luce diffusa e alla luce blu. 2) Il pigmento è più intenso nelle colture sottoposte all'azione della luce blu, che in quelle tenute sotto l'azione della luce diffusa. 3) L'accrescimento nelle colture tenute sotto l'influenza dei raggi di diversa lunghezza d'onda non presenta differenze apprezzabili.

Luce elettrica : la colonia misura 40 mm. di diametro ed è di color bianco.

Luce diffusa : la colonia misura 46 mm. di diametro ed è colorata in rosa pallido.

Luce rossa : la colonia è di 46 mm. di diametro, bianca.

Luce gialla : la colonia è di 50 mm. di diametro, bianca.

Luce verde : la colonia che misura 48 mm. di diametro è bianca.

Luce blu : la colonia misura 48 mm. di diametro, è colorata intensamente in rosa. Al centro vi è abbondante micelio aereo di colore rosa chiaro ; alla periferia il micelio è strisciante, ma di colore molto più intenso.

Oscurità: la colonia è bianchissima, e misura soltanto 30 mm. di diametro.

6. *Cladosporium herbarum*. — Le colture sono state osservate dopo 4 giorni dal trapianto. Si ha l'accrescimento massimo nelle colture tenute alla luce blu, e minimo in quelle tenute al buio:

Luce elettrica . .	la colonia	misura	50	mm.	di diam.
Luce diffusa . .	»	»	54	»	»
Luce rossa . . .	»	»	57	»	»
Luce gialla . . .	»	»	54	»	»
Luce verde . . .	»	»	57	»	»
Luce bleu . . .	»	»	63	»	»
Oscurità . . .	»	»	47	»	»

7. *Helminthosporium gibberosporum*. — Dato che questo fungo è molto variabile ho fatto differenti esperimenti per precisare l'azione dei raggi a differente lunghezza d'onda sui tre stipiti di questo fungo (1). Tutte le colture sono state osservate dopo 6 giorni dal trapianto.

a) *Colture dello stipite A*. — Ho notato l'accrescimento massimo nelle colture tenute alla luce bianca diffusa e alla luce elettrica, minimo al buio. Nelle colture tenute al buio la sporificazione è più abbondante che nelle altre tenute sotto l'azione dei differenti raggi:

Luce elettrica . .	la colonia	misura	62	mm.	di diam.
Luce diffusa . .	»	»	64	»	»
Luce rossa . . .	»	»	55	»	»
Luce gialla . . .	»	»	55	»	»
Luce verde . . .	»	»	50	»	»
Luce blu . . .	»	»	60	»	»
Oscurità	»	»	41	»	»

(1) Rabinovitz-Sereni D., *Ricerche fisiologiche sull'* Helminthosporium gibberosporum *Curzi*. « Bollettino della R. Stazione di Patologia Vegetale », n. 3, 1931.

b) *Colture dello stipite B.* — Tanto in questo esperimento come in quello sullo stipite *C* ho notato che l'accrescimento massimo si verifica nelle colture tenute alla luce bleu e alla luce diffusa, minimo nelle colture tenute all'oscurità.

Luce elettrica . .	la colonia	misura	52	mm.	di diam.
Luce diffusa . .	»	»	53	»	»
Luce rossa . . .	»	»	48	»	»
Luce gialla . . .	»	»	46	»	»
Luce verde . . .	»	»	40	»	»
Luce blu . . .	»	»	55	»	»
Oscurità . . .	»	»	35	»	»

c) *Colture dello stipite C.*

Luce elettrica . .	la colonia	misura	52	mm.	di diam.
Luce diffusa . .	»	»	53	»	»
Luce rossa . . .	»	»	48	»	»
Luce gialla . . .	»	»	46	»	»
Luce verde . . .	»	»	42	»	»
Luce blu . . .	»	»	56	»	»
Oscurità . . .	»	»	38	»	»

8. *Sterigmatocystis nigra.* — Ho trapiantato solo il micelio sterile per eliminare l'inconveniente della diffusione delle spore e quindi della formazione di numerose colonie. Le colture sono state osservate dopo 6 giorni dal trapianto. Ho constatato che si ha il massimo accrescimento e la più abbondante sporificazione nelle colture tenute alla luce blu e alla luce elettrica; minimo accrescimento e poche spore nelle colture tenute al buio:

Luce elettrica: la colonia misura 45 mm. di diametro; la zona centrale è tutta coperta di spore per un diametro di 30 mm., poi viene una zona bianca di micelio aereo fitto, e all'ultimo la zona periferica di micelio bianco rado.

Luce diffusa: la colonia misura 35 mm. di diametro, la zona centrale di 20 mm. di diametro, è coperta di spore, la periferica è bianca sterile.



A B

Fig. 2. — Due colture di *Sterigmatocystis nigra* fotografate dopo 6 giorni dal trapianto.

A, Coltura tenuta alla luce blu. La zona centrale bruna è data dalla produzione abbondante di conidi. — *B*, Coltura tenuta all'oscurità.

Luce rossa: la colonia misura 40 mm. di diametro; la zona centrale di 25 mm. è coperta di spore.

Luce gialla: la colonia ha la grandezza e i caratteri di quella tenuta alla luce rossa.

Luce verde: la colonia tenuta sotto questi raggi ha le stesse caratteristiche di quelle cresciute sotto la luce gialla e rossa.

Luce blu: la colonia misura 45 mm. di diametro; la zona centrale, di 35 mm., è tutta coperta di spore.

Oscurità: la colonia misura 25 mm. di diametro, è quasi tutta bianca, di micelio molto rado; solo l'inoculo è un po' coperto di spore.

9. *Penicillium crustaceum.* — Anche di questo fungo ho trapiantato solo micelio sterile, prelevato dalla periferia delle giovani colonie del fungo, per aver una colonia unica e poterne così seguire l'accrescimento. Le colture sono state osservate dopo 5 giorni dal trapianto. Ho notato che l'accrescimento massimo avviene nelle colture tenute alla luce elettrica e alla luce blu, il minimo di accrescimento si ha nelle colture tenute all'oscurità.

Luce elettrica: la colonia misura 35 mm. di diametro, è tutta coperta di spore, solo la zona periferica, di 2 mm. di diametro è sterile.

Luce diffusa . .	la colonia	misura	28	mm.	di diam.
Luce rossa . . .	»	»	28	»	»
Luce gialla . . .	»	»	30	»	»
Luce verde . . .	»	»	30	»	»
Luce blu . . .	»	»	32	»	»
Oscurità . . .	»	»	25	»	»

10. *Clonostachys Araucaria.* — Le colture sono state osservate dopo 6 giorni dal trapianto. Ho notato che: 1) Il pigmento rosa si sviluppa solo nelle colture tenute alla luce diffusa e a quella blu. 2) Il pigmento è più abbondante e più intenso nelle colture tenute alla luce blu che in quelle tenute alla luce diffusa. 3) Si ha l'accrescimento massimo nelle colture tenute alla luce diffusa e alla luce blu, minimo in quelle tenute all'oscurità.

Luce elettrica: la colonia è bianchissima, misura 38 mm. di diametro.

Luce diffusa: la colonia misura 37 mm. di diametro, è colorata in rosa. Il colore è più intenso al centro che alla periferia.

Luce rossa: la colonia misura 32 mm. di diametro, è tutta bianca.

Luce gialla: la colonia è bianca, misura 35 mm. di diametro.

Luce verde: la colonia è bianca e misura 32 mm. di diametro.

Luce blu: la colonia misura 37 mm. di diametro ed è tutta colorata in rosa intenso.

Oscurità: la colonia è completamente bianca e misura 28 mm. di diametro.

***

Dopo queste mie prime ricerche di orientamento ho voluto stabilire se la diversa concentrazione degli idrogenioni nel mezzo colturale potesse avere un'influenza sul comportarsi di un dato fungo alle varie radiazioni luminose.

Ho sperimentato su la *Sterigmatocystis nigra* coltivata sopra un substrato acido (1) con $PH = 4.0$ e sopra un substrato alcalino con $PH = 9$. I trapianti vennero eseguiti con solo micelio, privo assolutamente di spore.

Le misure delle colonie sono state fatte dopo una settimana dal trapianto. Il massimo dell'accrescimento e della sporificazione si è sempre verificato nelle colture tenute alla luce blu e bianca, il minimo al buio. A parità di condizioni di illuminazione il massimo accrescimento è avvenuto sul substrato a reazione alcalina.

---

(1) La composizione di questo substrato era la seguente: infuso di patate agarizzato con aggiunta del 3 % di glucosio, acidificata con acido citrico; il substrato alcalino era lo stesso infuso di patate agarizzato e glucosato con aggiunta di carbonato sodico.

Usando un substrato colturale più fortemente azotato come la soluzione agarizzata di peptone (1) 1,5% e di glucosio 2% a reazione neutra, i risultati delle esperienze eseguite con le varie radiazioni luminose non differiscono da quelli già riferiti. Le stesse esperienze ho ripetuto sul *Fusarium Poae*, il quale ha presentato l'accrescimento massimo alle luci gialla, rossa e verde. Il pigmento però si formava solo nelle colture tenute alla luce bianca e a quella blu, sotto l'influenza delle radiazioni più rifrangibili il pigmento era più intenso e più abbondante. A parità di condizioni d'illuminazione il massimo dell'accrescimento si è sempre verificato sul substrato acido.

Così dunque la *Sterigmatocystis nigra* e il *Fusarium Poae* si comportano in un modo diametralmente opposto rispetto all'azione delle diverse radiazioni dello spettro e della reazione del mezzo.

Come risulta da quanto ho esposto relativamente alle ricerche eseguite da vari autori, sopra l'influenza delle diverse radiazioni luminose sopra la *Botrytis cinerea*, il disaccordo nei risultati ottenuti riguarda specialmente la formazione dei conidi nelle colonie variamente illuminate. Ho voluto quindi eseguire altre esperienze su questo fungo con speciale riguardo alla sporificazione sotto l'influenza della luce bianca del giorno, rossa, gialla, verde, blu e all'oscurità, adoperando le cassette con vetri colorati descritte più sopra. La temperatura nelle diverse cassette contenenti le colture veniva misurata mediante termometri chiusi nelle cassette stesse. La differenza massima riscontrata fra cassetta e cassetta non ha mai superato il mezzo grado centigrado.

Alcune colture vennero esposte anche alla luce di una lampada elettrica ad incandescenza di 100 candele, alla

(1) L'uso del peptone mi è stato suggerito dalla lettura delle ricerche di Doebelt sul *Penicillium africanum* nel quale la formazione del pigmento è favorita dall'azoto organico.

distanza di 2 metri. La lampada veniva accesa per 10 ore ogni giorno, in modo che le colture hanno subito l'alternarsi della luce e dell'oscurità.

Il substrato colturale era il solito già indicato precedentemente.

Dopo 2 giorni dal trapianto sono comparsi i primi conidi nei matracci tenuti alla luce del giorno e in quelli tenuti alla luce rossa; nei giorni successivi comparvero conidi in tutti gli altri matracci.

Dopo 10 giorni dal trapianto ho notato che il massimo accrescimento e la massima sporificazione erano avvenuti nelle colture tenute alla luce del giorno, alla luce elettrica e a quella blu, il minimo in quelle tenute all'oscurità.

Riporto qui integralmente i risultati registrati nel protocollo delle esperienze:

Luce bianca. — La coltura è stata totalmente coperta da conidiofori. Colore grigio-giallastro. Micelio aereo discretamente sviluppato.

Luce rossa. — Formazione di conidi abbondante, ma meno della precedente. Colore bianco-roseo. Micelio aereo quasi mancante.

Luce verde. — Formazione di conidi meno abbondante della coltura precedente. Colore bianco-roseo. Micelio aereo leggermente più sviluppato di quello della coltura precedente.

Luce gialla. — Formazione di conidi scarsa. Colore bianco tendente al rosa, ma qui il pigmento rosa è pochissimo sviluppato. Micelio aereo un po' più sviluppato di quello della coltura esposta alla luce rossa.

Luce blu. — Formazione di conidi abbondantissima. Colore grigio-scuro. Micelio aereo vigorosamente sviluppato risalente sulla parete del matraccio.

Oscurità. — Scarsissimi conidiofori. Colore rosa intenso. Micelio aereo quasi mancante.

Eguali risultati sono stati ottenuti dalle colture esposte alla luce elettrica.



Fig. 3. — Due colture di *Fusarium Poae* fotografate dopo 6 giorni dal trapianto.

A, Coltura tenuta alla luce blu. Alla periferia della colonia è visibile il micelio pigmentato. — *B*, Coltura tenuta al buio, colonia priva di pigmento e più piccola.

Ho voluto poi ripetere le esperienze già fatte da Reidemeister per sottoporre contemporaneamente una stessa coltura alle radiazioni rosse e blu. Ho preparato a tale scopo 5 scatole Petri con agar al decotto di susine come segue:

I. Scatola con decotto di susine + agar 1,5%. Metà della scatola illuminata con luce rossa, l' altra metà con luce blu.

II. Scatola con decotto di susine + agar 3%. Condizioni di illuminazione come sopra.

III. Scatola con decotto di susine + agar 1,5%. Metà della scatola illuminata con luce bianca, l'altra metà all'oscurità (non completa).

IV. Scatola con decotto di susine + agar 3%. Condizioni di illuminazione come sopra.

V. Scatola con decotto di susine + agar 1,5%. Oscurità completa.

Le cinque scatole vennero poste in una camera illuminata da una lampada elettrica di 100 candele alla distanza di m. 1,50 dalla lampada stessa. La temperatura restò costantemente a 15° C. La quantità di acqua a disposizione della *Botrytis* era massima nelle scatole II e IV. I trapianti nelle cinque scatole vennero eseguiti prelevando 4 piccole porzioni di micelio dalla periferia di una giovane colonia non ancora sporificata e derivata da un solo conidio. La lampada venne tenuta accesa per tutta la durata dell' esperienza. I trapianti vennero eseguiti il 3 febbraio. Al 10 febbraio le scatole I e II presentavano una quantità leggermente maggiore di conidi nella metà illuminata dalla luce rossa in confronto a quella illuminata dalla luce blu. Le scatole III e IV presentavano una quantità sensibilmente maggiore di conidi sulla metà illuminata dalla luce bianca in confronto alla metà tenuta nella semi-oscurità. La scatola V conteneva una minima quantità di conidi. La maggiore o minore quan-

tità di agar non ha avuto alcuna influenza sulla sporificazione, come del resto era da prevedersi (1).

Resulta dunque da queste esperienze che la formazione dei conidi nella *Botrytis* è favorita dalla luce in generale e che è notevolmente ostacolata dalla oscurità completa. La luce rossa in un primo periodo sembra favorire la sporificazione più della luce blu, ma prolungando l'esperienza si forma un numero maggiore di conidi alla luce blu che alla luce rossa. Non si può affermare che, almeno per quel che riguarda i funghi da me sottoposti all'esperimento, l'oscurità e la luce rossa si equivalgano. La luce rossa stimola in modo apprezzabile la formazione dei conidi in confronto alla completa oscurità, ma questa azione stimolante è minore di quella esercitata dalla luce blu. Quest' ultimo risultato è dunque in accordo con quanto hanno affermato Moreau, Cooper e Porter e Reidermeister; soltanto si deve far osservare che alla luce rossa non si può attribuire un'azione decisamente inibitrice sulla sporificazione. Il risultato contrario ottenuto da Klein, da Hedgcock e da Lendner deve essere attribuito probabilmente alla temperatura leggermente più elevata nelle campane che lasciavano passare solo le radiazioni a lunghezza d'onda maggiore, in confronto alla temperatura delle campane che lasciavano passare le radiazioni più rifrangibili. È molto probabile che la differenza di temperatura fosse sufficiente a provocare una maggiore sporificazione alla luce rossa e arancione

(1) Non si poteva però escludere a priori che il substrato più o meno ricco di agar potesse avere un' influenza sul modo di comportarsi del micelio nei riguardi della sporificazione. Era quindi necessario eseguire un' esperienza per poter escludere, come causa di risultati diversi, la maggiore o minore quantità di agar contenuta nel substrato colturale. Ben dimostrata è invece l' influenza che sulla sporificazione della *Botrytis* esercita la maggiore o minore concentrazione di sostanze osmoticamente attive (cfr. REIDEMEISTER, *l. c.*).

compensando la minore azione eccitatrice di queste radiazioni.

Per quanto riguarda le osservazioni sulla zonatura delle colonie, è stato affermato dai sostenitori dell'azione inibitrice della luce del giorno sulla sporificazione che questa avveniva solo durante la notte e da ciò la zonatura. Si può obiettare che se anche corrispondesse al vero la constatazione del formarsi dei conidi dalla sera alla mattina, ciò potrebbe essere spiegato con l'azione induttrice della luce del giorno che determinerebbe la sporificazione non immediatamente ma dopo alcune ore. E questa interpretazione nel caso della *Botrytis* è suffragata dal fatto che le colture mantenute costantemente nella completà oscurità restano quasi del tutto sterili.

*
* *

Dalle ricerche suesposte non si possono ancora trarre delle conclusioni definitive. Occorrono altre e numerose ricerche sui funghi i più diversi per poter raggiungere qualche risultato che presenti un vero interesse scientifico e pratico.

In ogni modo i risultati più sopra riferiti mi permettono di stabilire in modo sicuro alcuni fatti che chiariscono dei punti della fotobiologia dei funghi che dalla lettura della letteratura sull'argomento potevano sembrare un po' confusi e contradditori.

Nelle esperienze da me eseguite risulta prima di tutto ben dimostrata l'azione stimolatrice della luce sull'accrescimento del micelio dei funghi sottoposti alle varie condizioni sperimentali e così pure resta dimostrata questa stessa azione stimolatrice sulla formazione del pigmento e delle spore in alcune specie.

L' unica eccezione, per quanto riguarda l' accrescimento, si riferisce al comportarsi delle colture del *Fusarium* isolato dalle radici di una pianta di Trifoglio, eccezione che potrà esser meglio studiata in ulteriori ricerche.

La luce bianca del giorno e quella delle lampade elettriche ad incandescenza hanno un'azione simile, l'apparente superiorità della luce elettrica su quella del giorno è stata determinata nelle mie esperienze dal fatto che la luce elettrica è stata fatta agire notte e giorno.

La luce rossa in generale ha depresso l'accrescimento e le colture a questo riguardo sotto la sua azione si comportano come nell'oscurità, unicamente perchè sono assenti le radiazioni più rifrangibili dello spettro. Senza dubbio la sensibilità dei funghi sperimentati alle diverse radiazioni luminose visibili non è molto accentuata e l'azione eccitatrice delle radiazioni più rifrangibili non è risultata nettamente specifica. Il *Cladosporium herbarum*, le due specie di *Fusarium*, l'*Helminthosporium gibberosporum* e la *Sterigmatocystis nigra* rasentano quasi il grado d'indifferenza per le diverse radiazioni.

Le radiazioni più rifrangibili posseggono un'azione specifica sulla formazione del pigmento in quei funghi che fra i costituenti del loro contenuto cellulare contengono un gruppo cromogeno. Le luci gialla e rossa non esercitano un'azione inibitrice o ostacolante, la mancata formazione di pigmento sotto la loro influenza, come alla oscurità, si deve unicamente all'assenza di radiazioni attiniche. La formazione minima di pigmento che eccezionalmente si può avere anche all'oscurità dimostra solo che il processo di ossidazione, a cui è dovuta la comparsa del pigmento, può compiersi talvolta assai debolmente anche in assenza delle radiazioni più rifrangibili, le quali normalmente provocano ed accelerano tale processo.

Per quanto riguarda la discussa questione se la *Botrytis cinerea* formi i conidi esclusivamente alla luce rossa o esclusivamente alla luce blu, le mie esperienze

hanno dimostrato che la *Botrytis cinerea,* come del resto gli altri funghi sperimentati, sporifica sotto l'influenza di tutte le radiazioni luminose visibili, mentre l'assoluta mancanza di luce inibisce o quasi la formazione dei conidi. Fra le diverse radiazioni luminose visibili, la luce blu è quella che stimola maggiormente l'accrescimento e la sporificazione delle *Botrytis cinerea.* Vi sono dei funghi, come l'*Helminthosporium gibberosporum,* nei quali le radiazioni luminose ostacolano debolmente la formazione delle spore.

D. Rabinovitz-Sereni.



Il grado di resistenza di alcuni funghi all'azione dei raggi ultravioletti

Nella presente nota espongo i risultati di alcune ricerche sperimentali eseguite facendo agire i raggi ultravioletti sopra le spore di diversi funghi in coltura pura.

I raggi ultravioletti, come è noto, a seconda della loro lunghezza d'onda, della loro intensità e della durata della loro applicazione, possono esercitare sugli organismi viventi in generale un' azione stimolatrice, benefica, o un' azione letale, abiotica. Secondo Ellis e Wels [1] i due effetti sono prodotti da R. U. di differente lunghezza d'onda: l'azione stimolatrice sarebbe esercitata dai raggi di 2900 Angstr., i quali corrispondono presso a poco ai R. U. di più breve λ delle radiazioni solari che giungono sulla superficie terrestre; l'azione letale sarebbe invece prodotta dai raggi della lunghezza d'onda minore di 2900 Angstr. (1).

Henri [2] studiando la variazione del potere abiotico dei raggi ultravioletti in rapporto con la loro lunghezza d'onda, ha constatato che l'azione distruttrice dei raggi aumenta con la diminuzione della loro lunghezza d'onda.

Bovie [3] è riuscito a precisare la zona limite al disotto della quale i raggi biotici diventano abiotici. Secondo lui tanto i batteri che varie specie di funghi muoiono se sono esposti ai raggi di lunghezza d'onda in-

(1) Secondo le recenti ricerche del Gurwitsch e della sua scuola, la bioluminescenza, emessa specialmente da tessuti embrionali in accrescimento (radiazioni mitogenetiche) e che coincide coi raggi ultravioletti compresi fra 2000-2600 Angstr., avrebbe un'azione eccitatrice sulla gemmazione e sul processo di divisione cellulare in generale. Questa affermazione, che potrebbe essere considerata in contraddizione con la ben nota azione abiotica delle radiazioni ultraviolette ad onda più breve, si riferisce a radiazioni di così minima intensità da non impressionare le comuni lastre fotografiche.

feriore a 2925 Angstr., mentre se i raggi hanno una lunghezza d'onda maggiore di solo 200 Angstr. i batteri e le spore fungine non muoiono anche se esposti ai raggi per 120 minuti.

I lavori fatti fino ad oggi sull'azione dei raggi ultravioletti sui funghi, sono assai numerosi, ne citerò qui i principali raggruppando i risultati in tre parti: nella prima riferirò i lavori che dimostrano l'azione stimolante dei R. U., nella seconda quelli che riguardano la loro azione letale, nella terza accennerò all'azione inibitrice che hanno qualche volta i R. U.

I. — Azione stimolante dei raggi ultravioletti sui funghi.

Molti studiosi hanno adoperato i raggi ultravioletti per stimolare la formazione di corpi fruttiferi in certe colture sterili. Ramsey e Bailey [4] hanno trovato che i R. U. stimolano la produzione di spore nelle colture di *Macrosporium tomato* e di *Fusarium Cepae*. Gli Autori hanno constatato che mentre i detti funghi sporificano abbondantemente in natura, sono quasi sterili nelle colture fatte in laboratorio, dove la sporificazione è minima o nulla; essi hanno supposto che alle colture mancassero i raggi ultravioletti che non passano attraverso i vetri delle finestre del laboratorio, e per verificare la loro supposizione hanno preparato colture in capsule Petri su agar-destrosio e le hanno esposte all'azione dei raggi ultravioletti a distanza di 40 cm. di una lampada a 110 volt. Un'esposizione di un minuto ha dato nelle colture di *Macrosporium* una quantità di spore 12 volte più grande di quella del controllo, e un'esposizione di 60 minuti ha moltiplicato la quantità di spore 44 volte. Anche nelle colture di *Fusarium* la quantità di spore aumentava con la lunghezza dell'esposizione. I raggi più efficaci erano quelli della lunghezza d' onda intorno a 2800 Angstr. Secondo gli Autori la stimolazione non di-

pende nè dai cambiamenti avvenuti nel substrato, nè dall'aumento della temperatura.

Hutchinson e Ashton [5] hanno ottenuto la sporulazione del *Colletotricum phomoides*, mediante l'applicazione dei R. U.. Un'esposizione della coltura a questi raggi per 30 secondi ha provocato un piccolo arresto seguito da una stimolazione. Dopo 24 ore dall'irradiazione le colture hanno formato numerosi acervuli, mentre nelle colture non irradiate gli acervuli si formavano solo dopo 8 giorni dal trapianto. Si è ottenuto lo sviluppo massimo degli acervuli dopo un'esposizione di un minuto; un'esposizione più prolungata accelera la formazione degli acervuli, però il loro numero è minore.

Stevens [6] ha ottenuto mediante i R. U. dei periteci nelle colture di *Colletotrichum lagenarium*. Egli ha trovato che una debolissima dose di raggi accelera la formazione di periteci alla superficie, una dose più forte dà periteci superficiali e profondi, e un'altra ancora più forte dà solamente periteci profondi, mentre le dosi fortissime impediscono del tutto la formazione dei periteci. Il micelio giovane è quello che più facilmente è ucciso, ma è anche maggiormente indotto a formare periteci; il micelio vecchio è meno suscettibile ed anche meno influenzabile dai raggi.

Lo stesso Autore in un altro lavoro [7] ha constatato che i R. U. anticipavano e aumentavano la formazione dei periteci nelle colture di *Glomerella cingulata* e dei picnidi nelle colture di *Coniothyrium*. Nelle colture normali delle specie suddette i corpi fruttiferi si formano in quantità minima e solo quando le colture sono già molto vecchie; per mezzo dei R. U. si ottiene una formazione abbondante ed accelerata di detti corpi. Questo fatto può avere un'importanza per lo studio della citologia e della morfologia dei corpi fruttiferi. Secondo Stevens l'azione dei R. U. si esplica sul protoplasma e sui nuclei: profondi mutamenti debbono avvenire nella

struttura della cellula, nel numero dei cromosoni e nella polarità. Per mezzo dei R. U. si ha la produzione o la distruzione di qualche sostanza contenuta nella cellula e questo ha effetto diretto e specifico sull'attività cellulare e sulla formazione dei corpi fruttiferi. Questa affermazione concorda con la legge di Klebs secondo cui: « un organismo ben nutrito quando viene ad un tratto inibito nell' accrescimento comincia a fruttificare ». Forse i R. U. arrestano l'accrescimento del fungo provocando la formazione dei corpi fruttiferi. I raggi più efficaci sono quelli di lunghezza d'onda minore di 3130 Angstr.

Dufrenoy [8] ha ottenuto per mezzo dei R. U. un'accelerazione dell' evoluzione delle zoospore di *Phytophthora cambivora* (Petri), e di *Phytophthora parasitica* Dastur. Una irradiazione di tre minuti arresta completamente il movimento delle zoospore; un'irradiazione più breve non inibisce subito il movimento, ma qualche momento più tardi le zoospore perdono le ciglia e in cinque minuti compiono l'evoluzione che in condizioni normali dura parecchie ore.

Birkmann [9] ha trovato che i raggi ultravioletti hanno un'azione stimolante sulla fruttificazione della *Pleospora herbarum;* si ha l'*optimum* dopo 15 minuti di irradiazione.

Secondo Petri [10] un'esposizione di 8 minuti ai R. U. ha una manifesta azione stimolante sui fermenti del vino; specialmente sul *Saccaromyces apiculatus.*

Il Fazi [11] ha trovato che i R. U. favoriscono la fermentazione alcoolica e che il lievito di birra resiste bene anche se esposto per 14 ore alle radiazioni ultraviolette. L'Autore ha adoperato per i suoi esperimenti una lampada di mercurio a 110 volt e 4 ampère. Le colture sono state tenute a distanza di solo 20 cm. dalla sorgente luminosa. Secondo l'Autore la stimolazione dipendeva forse anche dalla distruzione completa dei batteri che è avvenuta dopo poco tempo d'irradiazione.

Sibilia [12] ha ottenuto la germinazione delle teleuto-

spore di *Puccinia graminis* dopo averle esposte alle radiazioni filtrate attraverso lo schermo di Wood per 4 minuti, a distanza di 15 cm. dalla lampada.

Bailey [13] ha studiato l'azione dei R. U. su 25 specie di *Fusarium* ed ha trovato che le colture, che producevano normalmente microconidi, dopo il trattamento con i R. U. hanno prodotto macroconidi. Inoltre le colture che per 4 anni non avevano prodotto spore hanno sporificato dopo il trattamento con questi raggi. Si è osservato in tutte le colture irradiate un manifesto aumento della quantità delle spore.

Per mezzo dei R. U. si sono ottenute anche delle mutazioni, o variazioni che si trasmettevano poi alle generazioni successive. Stevens [14] è arrivato con l'irradiazione a ottenere delle mutazioni in qualche varietà di *Glomerella cingulata*. In due di queste colture le forme varianti ottenute si sono conservate anche dopo l'inoculazione del parassita nei frutti di agrumi. Questo fatto dimostra che le modificazioni, che producono i R. U. nei funghi, sono molto profonde e permanenti, potendosi conservare anche nelle generazioni successive.

II. — Azione abiotica dei raggi ultravioletti.

Numerosi Autori hanno studiato la resistenza delle spore o delle colture dei funghi ai R. U.

Petri [10] ha studiato la resistenza dell'oidio della quercia (*Microsphaera quercina*) all'azione dei raggi ultravioletti, e ha trovato che il grado di resistenza dei conidi a questi raggi è assai superiore a quello presentato dai *Saccharomiceti*. I conidi dell'oidio della quercia resistono bene a 5 minuti di irradiazione a distanza di 20 cm. dalla lampada. Secondo l'Autore il grado di resistenza sembra essere in rapporto con la natura chimica dei costituenti del plasma, del nucleo e del succo cellulare. L'azione letale dei raggi ultravioletti si svolge soltanto con fenomeni di coagulazione e col determinare profonde

modificazioni chimiche nel contenuto cellulare: fra queste è ben evidente la decomposizione di carboidrati complessi in sostanze riduttrici. Il mezzo leggermente acido aumenta l'intensità dell'azione letale dei R. U., il mezzo leggermente alcalino la diminuisce. La presenza di ossigeno non neutralizza nè attenua l'effetto nocivo sui conidi.

Sibilia [15] ha constatato che un'esposizione di due minuti ai R. U. delle spore di *Fusarium fuliginosporum* e *Fusarium echinosporum* uccide tutti i conidi sia di recente che di antica formazione.

Welch (16), studiando l'effetto dei R. U. sulle muffe più comuni ha trovato che le colture di *Aspergillus* resistono a 4 minuti di irradiazione e dopo arrestano il loro accrescimento. Le colture di *Penicillium* e *Mucor* sono distrutte già rispettivamente dopo 2 e 1 minuto di irradiazione.

Fulton [17] ha studiato l'azione dei R. U. sui funghi parassiti delle frutta, a scopo pratico, per trovare cioè un rimedio contro l'infezione dei limoni, prodotta specialmente dal *Penicillium digitatum*. L'Autore ha sparso una sospensione delle spore dei funghi in esame su capsule Petri contenenti agar solidificato. Le capsule sono state poste a 15 cm. di distanza dalla lampada di quarzo a vapori di mercurio di 80 volt e 4 ampére. Sotto le capsule è stato posto un sistema di tubi contenenti acqua fredda in circolazione che impediva l'eccessivo riscaldamento delle colture. I risultati ottenuti hanno dimostrato che, delle 27 specie fungine esaminate, le spore di 16 specie erano completamente morte dopo un'irradiazione di un minuto, delle spore di altre quattro specie hanno resistito l'1%, mentre si è avuto una sopravvivenza di 2% a 53% delle spore di altre 7 specie (*Diplodia sp.*; *Helminthosporium sp.*; *Alternaria sp.*; *Alternaria citri*; *Cladosporium sp.*; *Aspergillus niger* e *Pestalozzia sp.*). Le spore coperte di micelio o raggruppate erano più resistenti di quelle libere. Il micelio era meno resistente

delle spore non germinate. I raggi fungicidi sono quelli di lunghezza d'onda minore di 3600 Angstr. I raggi più efficaci sono quelli della lunghezza d'onda intorno ai 2400 Angstr. L'Autore è arrivato alla conclusione che un'esposizione anche brevissima dei limoni infetti alle irradiazioni ultraviolette sarebbe bastata per uccidere tutte le spore libere, che si trovavano sulla superficie del frutto, ma non avrebbe ucciso il micelio che si trovava dentro il frutto. Perciò i R. U. non possono utilizzarsi come mezzo anticrittogamico.

Tanner e Ryder [18] hanno studiato l'azione dei raggi ultravioletti sui fermenti e sono arrivati a conclusioni che non sono in accordo con i risultati ottenuti dal Fazi (citato sopra). Secondo questi autori i fermenti non resistono molto all'azione dei R. U. e tanto meno accrescono le proprie facoltà fermentative. I fermenti sopportano al massimo un'irradiazione di dieci minuti.

Una sola varietà, pigmentata in rosso, ha resistito a 18 minuti di irradiazione. I batteri che si trovavano insieme ai fermenti sono morti già dopo una irradiazione di 3-4 minuti, forse perchè le loro cellule sono più piccole e l'azione tossica dei R. U. raggiunge le loro parti vitali più facilmente.

Hutchinson e Ashton [5] hanno trovato che un'esposizione della sospensione delle spore di *Colletotrichum phomoides* ai R. U. per 5-6 minuti alla distanza di 12 cm. dalla sorgente luminosa, non provoca un'inibizione completa dell'accrescimento; la percentuale delle spore germinate decresce con la lunghezza dell'irradiazione. Lo stesso risultato è stato ottenuto anche irradiando le spore sparse sul substrato nutritizio. Questo fatto dimostra che l'effetto dei raggi ultravioletti si esplica sul protoplasma del fungo e non sul substrato nutritizio.

Stevens [19] ha trovato che la dose letale necessaria per uccidere i conidi di *Glomerella cingulata* esposti all'azione di una lampada di 75 Watt è al disopra di 42

minuti. Cioè 300 volte più lunga di quella che occorre per indurre la formazione di periteci.

Thimbelle e Hoston (20) hanno studiato l'azione dei R. U. su *Fomes pinicola*. Sezioni sottili di 8-10 mm. degli sporofori sono state tenute sotto l'azione dei raggi per 100 minuti, il fungo non ha risentito nessun effetto nocivo ed ha continuato a crescere normalmente.

Dillon e Halman [21] hanno studiato l'azione dei R. U. su parecchi funghi comuni. Allo scopo hanno preparato delle colture dei funghi in capsule Petri su agar-patate e hanno irradiato le capsule scoperte con la lampada a vapori di mercurio di 210 volt e 2,5 ampére. Le colture di *Stereum purpureum* esposte ai raggi per 64 minuti non sono morte. La *Sclerotinia trifoliorum* irradiata per 14 giorni di seguito, 9 minuti ogni giorno, ha arrestato soltanto il suo accrescimento, però più tardi ha formato degli sclerozi. Colture di clamidospore di *Tilletia caries* Tul., irradiate per una settimana, 9 minuti ogni giorno, hanno arrestato il loro sviluppo e si sono formati soltanto pochi conidi primari. Lo stesso è avvenuto per le colture di *Mucor mucedo,* che dopo l'irradiazione sono cresciute soltanto di poco. Nelle capsule irradiate si è osservato che il micelio penetra nel substrato per sfuggire i R. U., perciò lo sviluppo del micelio aereo è ritardato, in molti casi il micelio non muore, ma rimane in vita latente.

Ramsey e Bailey [4] hanno esposto le colture di *Macrosporium Cepae* e di *Fusarium* all'azione dei R. U. a distanza di 40 cm. di una sorgente luminosa di 110 volt, ed hanno constatato che un'esposizione di 180 minuti, fatta in tre giorni consecutivi un'ora al giorno, non ha distrutto tutte le spore, il 18 % delle spore hanno germinato. Secondo l'Autore esposizioni brevi e successive sono più efficaci di una sola esposizione la durata della quale sia uguale o superi la somma delle esposizioni frazionate.

III. — Azione inibente dei raggi ultravioletti.

Hey e Harter [22] hanno applicato i R. U. su due varietà di grano per renderle immuni contro l'infezione prodotta dall'*Erysiphe graminis*. Le piantine in esame sono state irradiate: un minuto di irradiazione aumentava l'accrescimento delle piante, ma diminuiva appena la percentuale delle piante infette. Un'irradiazione di tre minuti diminuiva molto la percentuale delle piante infette, ma diminuiva anche l'accrescimento delle piantine. Gli Autori hanno concluso che l'irradiazione non può servire come disinfettante per le piante di grano attaccate dall'*Erysiphe*, dato che questi raggi hanno soltanto un'azione inibente sul fungo, e con l'arresto della irradiazione le piante si reinfettano.

Stevens [23] ha esposto le colture di 6 giorni di *Sclerotium Delphinii* all'azione dei raggi ultravioletti, ed ha constatato che un'irradiazione di 30 secondi inibisce la formazione degli sclerozi; le colture rimangono per sempre prive di questi organi.

Scopo e metodo delle mie ricerche.

Nel corso di alcune ricerche fisiologiche sull'ifomicete *Helminthosporium gibberosporum,* agente di una malattia della *Musa* nella Somalia italiana, ho voluto anche sperimentare la resistenza delle spore di questo fungo all'azione dei raggi ultravioletti. I risultati ottenuti furono inaspettati; il fungo tollerava anche l'azione molto prolungata di questi raggi: resisteva a più di tre ore di irradiazione. Questo fatto mi ha spinto ad indagare se la resistenza dipenda da proprietà fisiche delle spore, dato che queste ultime in tutte le specie del genere *Helminthosporium* sono scure e hanno le pareti molto spesse, oppure se la resistenza costituisse una proprietà del protoplasma, in relazione all'*habitat* originario del fungo,

in un clima ove i raggi solari sono notevolmente intensi. Inoltre volevo estendere le mie ricerche su un numero considerevole di funghi che hanno le spore di differente grandezza, colore, e presentano varie condizioni di vita, per poter fare uno studio comparativo e trarre qualche conclusione riguardo all'azione dei raggi ultravioletti sui funghi.

Dalla rassegna bibliografica risulta che in qualche caso i diversi sperimentatori che hanno agito con i R. U. su gli stessi funghi sono arrivati a risultati differenti. Queste discordanze potevano dipendere o dalla disuguaglianza delle sorgenti luminose adoperate oppure dal metodo di irradiazione.

Gli Autori irradiavano generalmente le spore sparse sul substrato nutritizio di costituzione chimica differente. Questo procedimento può esser causa di vari inconvenienti, dato che per l'effetto dei raggi il substrato può subire delle modificazioni chimiche, oppure cambiare le sue proprietà fisiche. Inoltre molti Autori non hanno tenuto abbastanza conto del cambiamento di temperatura che avviene nelle colture irradiate a lungo, specialmente se le capsule sono poste a piccola distanza dalla sorgente luminosa. Nessuno, fuori di Fulton, ha cercato di eliminare questo inconveniente.

Non tutti gli Autori citati hanno adoperato raggi della stessa lunghezza d'onda: alcuni hanno irradiato le capsule completamente scoperte, altri invece le hanno coperte con vetri speciali che lasciano passare solo una parte dei raggi ultravioletti, e tutto questo rende difficile lo studio comparativo sull'azione dei raggi ultravioletti sulle spore dei funghi.

Nelle mie esperienze ho adoperato una lampada di quarzo a vapori di mercurio della Casa Gallois di Lione, munita di un « bruleur » nuovo, perciò la potenza dell'apparecchio, e quindi l'intensità della lampada, erano quelli garantiti dalla Casa. La lampada funziona a corrente alternata a 110 volt e 5 ampère di assorbimento.

Le radiazioni venivano utilizzate per intero, cioè tutte quelle di diversa lunghezza d'onda della porzione ultravioletta dello spettro e quelle visibili.

Alcuni esperimenti sono stati poi ripetuti usando una lampada ad arco fornita di un elettrodo di ferro e uno di carbone, fabbricata da Reichert (Vienna) per ricerche di microfluoroscopia secondo le indicazioni di Haitinger (1).

Per esporre le spore ai R. U. ho preparato una sospensione delle spore stesse in acqua ed ho deposto una goccia di questa sospensione sopra un vetrino portoggetti, che ho posato poi sul piano dell'apparecchio generatore dei raggi, alla distanza di 20 cm. dalla sorgente luminosa. Data la piccola distanza che intercorreva tra la sorgente dei raggi e i preparati, questi ultimi si sarebbero riscaldati troppo, e per eliminare tale inconveniente, ho applicato, vicino al piano d'appoggio dell'apparecchio, un ventilatore che, funzionando, impediva l'innalzarsi della temperatura, in modo che anche nelle radiazioni molto prolungate di due ore e più, la temperatura non oltrepassava i 35° C.. Gli esperimenti sono stati fatti nei mesi di estate, e la temperatura ambiente era intorno ai 30° C. La goccia d'acqua evaporava rapidamente e quindi l'irradiazione avveniva per quasi tutta la durata d'esposizione sopra le spore allo stato secco. Cosicchè per le esposizioni sino a 10 minuti, l'irradiazione avveniva sulle spore sospese nell'acqua, per le irradiazioni di maggior durata le spore restavano a secco (2). Dopo l'irradiazione, sul vetrino ponevo una goccia di una soluzione di glucosio all'1% in corrispondenza dell'area dove erano le spore. I preparati erano poi tenuti in camere umide. Essi sono stati osservati al microscopio dopo 24 e 48 ore.

---

(1) HAITINGER MAX, *Ein lichtstarkes Fluoreszenzmikroskop.* « Mikrochemie ». Bd. IX, 1931, pag. 430.

(2) L'aziòne dell'acqua sulle spore per breve tempo non determina una differenza di comportamento di queste di fronte ai R. U.

Descrizione degli esperimenti.

Le mie ricerche sono state eseguite su spore di funghi inferiori o sopra i conidi degli ifomiceti o su gli stadi conidici di alcune specie di ascomiceti dei quali si conosce l'intero ciclo biologico o anche sopra sclerozi. Le specie usate, coltivate su mezzi artificiali, sono state le seguenti:

1. *Mucor* sp.
2. *Corticium Rolfsii* (Sacc.) Curzi.
3. *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabh.
4. *Petriella asymmetrica* Curzi.
5. *Microascus Manginii* (Laub.) Curzi.
6. *Microascus cirrosus* Curzi.
7. *Microascus stysanosporus* (Matt.) Curzi.
8. *Deuterophoma tracheiphila* Petri.
9. *Epicoccum purpurescens* Ehrenb.
10. *Fusarium Martii* App. et Wr.
11. *Fusarium Poae* (Peak.) Wr.
12. *Stysanus medius* Sacc.
13. *Coniosporium Bambusae* (Th. et Bol.) Sacc.
14. *Cladosporium herbarum* Link.
15. *Heterosporium variabile* Cooke.
16. *Helminthosporium gibberosporum* Curzi.
17. *Helminthosporium* sp.
18. *Alternaria tenuis* Nees.
19. *Sterigmatocystis nigra* v. Tiegh.
20. *Penicillium crustaceum* (L.) Lind.
21. *Clonostachys Araucaria* Corda.
22. *Trichoderma* sp.

1. — *Mucor* sp.

Delle spore irradiate per 10 minuti germina il 20%. A 15 minuti di irradiazione germina il 10% delle spore; e a 20 minuti solo il 2% delle spore emette dei tubi

germinativi. A una irradiazione più prolungata solo le spore raggruppate riescono a germinare.

2. — *Corticium Rolfsii.*

Lo stipite adoperato è stato isolato dal Curzi [27] dalla patata sulla quale causa una cancrena pedale [22] : forma sulle colture artificiali numerosi sclerozi corrispondenti a quelli dello stipite originale dello *Sclerotium Rolfsii* Sacc.

L'azione dei raggi ultravioletti è stata sperimentata soltanto sugli sclerozi. A 80 minuti di irradiazione gli sclerozi sviluppano ancora ife miceliche, ma a una irradiazione superiore perdono la facoltà di dare origine a nuovo micelio.

3. — *Pleospora herbarum.*

Le colture sono state ottenute da limoni affètti da uno speciale marciume apicale. Gli esperimenti sono stati eseguiti esclusivamente sui conidi di *Macrosporium* (*Macrosporium commune*).

A 5 minuti di irradiazione i conidi germinano come i controlli.

Dei conidi irradiati per 15-20 minuti germina solo il 20%, i tubi germinativi sono molto torulosi.

A 30 minuti d'irradiazione germina il 5%.

Dei conidi irradiati per 35 minuti germina solo l'1%, i tubi germinativi sono più brevi dei controlli, torulosi, formati da cellule molto grandi contenenti numerosi vacuoli. I conidi raggruppati o quelli nascosti sotto un po' di substrato germinano tutti, e i loro tubi germinativi hanno la lunghezza e l'aspetto dei controlli non irradiati.

4. — *Petriella asymmetrica.*

A 5 minuti di irradiazione germina il 10% dei conidi; a 15 minuti il 3%; a 20 solo l'1% dei conidi irra-

diati emette dei tubi germinativi. A 22 minuti di irradiazione i conidi stentano molto a germinare: solo pochissimi conidi liberi hanno emesso dei tubi germinativi, molto più brevi dei normali.

5. — *Microascus Manginii.*

6. — *Microascus cirrosus.*

Le due specie si comportano nello stesso modo quando sono sottoposte ai raggi ultravioletti, benchè i conidi del *Microascus Manginii* siano perfettamente ialini e quelli del *Microascus cirrosus* colorati in olivastro.

I conidi irradiati per 10 minuti germinano nella proporzione del 10%. A 15 minuti di irradiazione ne germina il 5%; a 20 minuti solo l'1%. A una irradiazione prolungata di 22 minuti solo pochissime spore libere emettono dei tubi germinativi.

7. — *Microascus Stysanosporus.*

Le ricerche sono state fatte sui conidi delle fruttificazioni stilbacee del fungo, corrispondenti allo *Stysanus Stemonitis*. Questi conidi si comportano di fronte ai raggi ultravioletti come i conidi delle due specie di questo genere descritti precedentemente. Un' irradiazione prolungata di 22 minuti è quasi letale per i conidi, dato che germinano solo pochissimi conidi e i loro tubi germinativi sono molto più brevi dei controlli.

8. — *Deuterophoma tracheiphila.*

Le picnospore sono state prese direttamente dai rami di limone infetti dal « mal secco degli agrumi ».

Delle picnospore irradiate per 5 minuti germina il 20%. A 10 minuti di irradiazione germina il 3% delle spore; a 12 minuti germinano solo pochissime spore; i tubi germinativi sono molto torulosi. Le spore non germinate sono molto gonfie e vacuolizzate.

9. — *Epicoccum purpurescens.*

La coltura di questo fungo è stata ottenuta dal legno di piante di castagno affètte da « mal dell'inchiostro ».

I conidi irradiati per 20 minuti germinano come i controlli; di altri conidi irradiati per 30, 40, 50 minuti germina l'80%, producendo dei tubi germinativi più brevi dei normali e piuttosto torulosi.

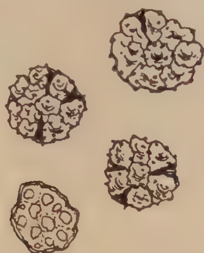


Fig. 1. — Conidi di *Epicoccum purpurescens* dopo un'esposizione di 195 minuti primi ai R. U.

A 60, 75 minuti di irradiazione si osserva il 70% di conidi germinati.

A 80, 90, 100, 125 minuti di irradiazione germina il 40% dei conidi.

Dei conidi irradiati per 140-150 minuti germina il 10%; i tubi germinativi, non hanno più l'aspetto normale, sono torulosi, e le cellule contengono dei vacuoli.

A 170, 180 minuti di irradiazione germina soltanto il 3% delle spore. Quelle che non hanno germinato sono plasmolizzate, col contenuto ricco di vacuoli.

A 180, 185 minuti di irradiazione, soltanto l'1% dei conidi emette dei tubi germinativi. Le spore che non hanno germinato sono rigonfie e il loro contenuto è plasmolizzato.

10. — *Fusarium Martii.*

Le spore del *Fusarium*, come quelle della *Deuterophoma* già descritta precedentemente, non sono molto

resistenti all'azione dei R. U.. A un'irradiazione di 12 minuti solo pochissime spore emettono dei tubi germinativi, e questi sono molto più brevi dei normali.

11. — *Fusarium Poae.*

Di questo fungo ho potuto sperimentare soltanto i microconidi della forma di *Sporotrichum* che ordinariamente si formano in coltura.

Dei microconidi irradiati per 10 minuti germina il 5%. A 15 minuti di irradiazione germinano il 3% dei conidi. Un'irradiazione prolungata di 20 minuti fa germinare solo l'1% dei conidi liberi, e anche questi emettono dei tubi germinativi che non hanno più l'aspetto e la grandezza normale.

12. — *Stysanus medius.*

I risultati sono identici a quelli ottenuti per i conidi di *Stysanus* del *Microascus Stysanosporus.* Cioè un'irradiazione di 22 minuti, è letale per i conidi; solo pochissimi di questi germinano e la germinazione è molto stentata.

13. — *Coniosporium Bambusae.*

Le spore che hanno servito per gli esperimenti sono state prese da canne di bambù conservate in vasi in laboratorio.

Le spore irradiate per 15 minuti non hanno risentito affatto l'azione nociva dei R. U.; tutte le spore hanno germinato come i controlli.

Le spore irradiate per 25 minuti hanno dato l'80% di germinazione. A 35 minuti d'irradiazione germinò soltanto il 50% delle spore, e la percentuale delle spore irradiate decresceva a 40 alla irradiazione di 55 minuti. Le spore irradiate per 60, 70, 80, 90 minuti germinarono nella proporzione del 25%. I tubi germinativi non hanno

più l'aspetto normale, sono più brevi, più torulosi, e presentano il protoplasma con molti vacuoli.

Delle spore tenute sotto l'azione dei raggi per 100, 110, 120, 130 minuti, germina il 10%; i tubi germinativi sono molto brevi e torulosi.

A 150, 160, 170 minuti di irradiazione germina solo il 5% delle spore, in qualche caso si nota che la spora è vuota di contenuto e che la membrana è molto spessa; in molte è evidente la plasmolisi.

A 185, 190 minuti di irradiazione germina il 2% delle spore. Le spore non germinate hanno quasi tutte il contenuto plasmolizzato, alcune hanno il protoplasma spinto alla periferia, altre lo hanno raggruppato al centro. Le spore che non hanno germinato sono inoltre molto gonfie.

Delle spore irradiate per 195 minuti germinano soltanto pochissime. Tutte le altre spore sono plasmolizzate. A 200 minuti di irradiazione nessuna delle spore irradiate emette dei tubi germinativi.

14. — *Cladosporium herbarum.*

È stato isolato da foglia di Musa proveniente dalla Somalia italiana.

A 5 minuti di irradiazione hanno germinato tutte le spore, e non hanno risentito alcun effetto nocivo dei raggi.

Delle spore irradiate per 10 minuti ha germinato il 50%. A 15 minuti di irradiazione ha germinato il 20%; a 20 minuti il 10%; a 22 minuti il 2%, e a 25 minuti di irradiazione solo l'1% delle spore libere ha germinato, e i tubi germinativi erano più brevi e più torulosi dei controlli.

15. — *Heterosporium variabile.*

La coltura è stata ottenuta da culmi di graminacee.

Delle spore irradiate per 5 minuti germina il 50%. A 12 minuti di irradiazione germina il 25%; a 16 minuti il

10% ; a 18 minuti il 5% ; a 20 e a 22 minuti di irradiazione germina il 2%. Delle spore esposte all'azione dei raggi per 25 minuti germina soltanto l'1% ; ed i tubi hanno l'aspetto toruloso.

16. — *Helminthosporium gibberosporum.*

Il fungo è stato isolato dalle foglie e dagli scapi fiorali della *Musa Cavendishii,* provenienti dalla Somalia italiana [23].



Fig. 2. — Germinazione dei conidi di *Helminthosporium gibberosporum* dopo un'esposizione di 100 minuti primi ai R. U. (Oc. 2, Obiet. 6).

Le spore irradiate per 20 minuti non hanno risentito affatto l'azione nociva dei R. U., tutte le spore germinarono normalmente da uno o da tutti e due i poli, e la lunghezza dei tubi germinativi era come quella dei controlli.

Dalle spore sottoposte all'azione dei R. U. per 25 minuti si è avuto una germinazione dell'80%, tutti i tubi germinativi avevano l'apparenza normale.

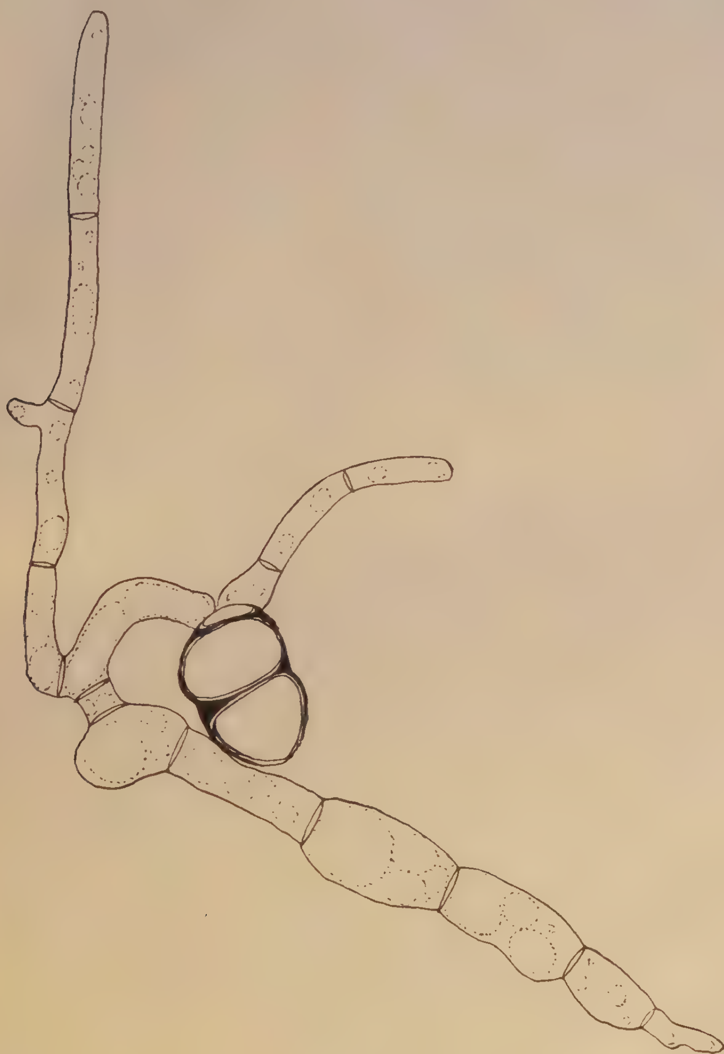


Fig. 3. — Germinazione di un conidio di *Helminthosporium gibberosporum* dopo un'esposizione di 115 minuti primi ai R. U. (Oc. 2, Obiet. 8).

A 40 minuti di irradiazione germinò il 70% delle spore, alcune delle quali hanno emesso dei tubi brevissimi di aspetto tozzo, le cellule contenevano numerosi vacuoli.

Delle spore irradiate per 60 minuti germinò il 60% con tubi molto torulosi.

A 70 minuti di irradiazione germinò il 50% delle spore, molte di queste stentarono a formare dei tubi germinativi normali, riescendo appena a formare una sola cellula molto gonfia e fornita di numerosi vacuoli.

A 80, 100 minuti germinò il 30% delle spore irradiate, i tubi germinativi sono stati sempre molto torulosi.

Delle spore irradiate per 110, 120, 130, 140 minuti germinò il 20%. Molte spore erano plasmolizzate, alcune erano vuote di contenuto. Parecchie spore emisero dei tubi germinativi formati da una sola cellula rotondeggiante. Però, si notavano ancora delle spore con tubi germinativi di aspetto e di lunghezza normale.

A 150, 160, 170, 180 minuti germinò il 5% delle spore irradiate. I tubi erano sempre molto torulosi e contenevano numerosi vacuoli. Si notava una abbondante sporificazione. Molte spore hanno formato un tubo germinativo composto da una sola cellula molto gonfia e con numerosi vacuoli.

Delle spore esposte ai raggi per 185, 190 minuti germinò solo l'1%. Le spore che non avevano germinato avevano il contenuto plasmolizzato. Molte spore presentavano gli apici smussati, alcune erano vuote di contenuto e non presentavano più i setti.

A 195 minuti di irradiazione non ha germinato alcuna delle spore libere. Le spore raggruppate e protette emettevano ancora dei brevi tubi germinativi.

17. — *Helminthosporium* sp.

È un *Helminthosporium* non ancora determinato, isolato da foglie di piante di *Thea sinensis* coltivate in Italia.

Delle spore irradiate per 25 minuti germina il 90%. A 35 minuti di irradiazione germina l'80%, a 40, 50 minuti il 30%, con tubi torulosi; a 60, 70 minuti germina il 15%, alcune spore hanno tubi germinativi più brevi dei controlli.

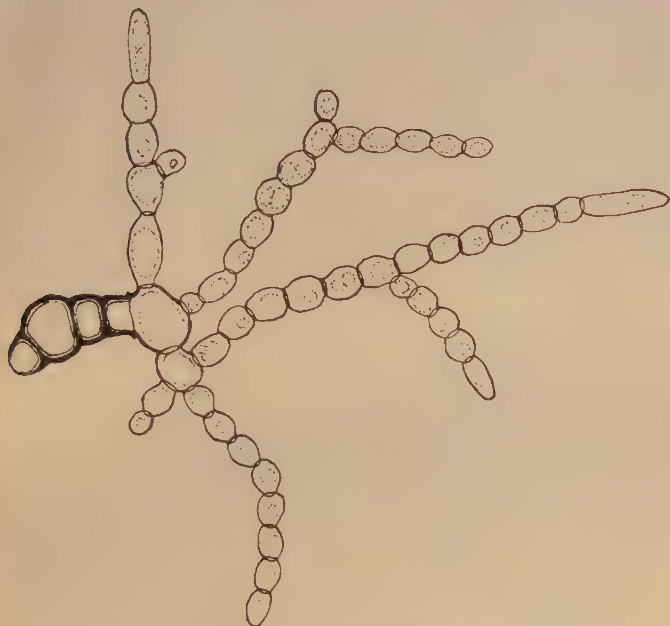


Fig. 4. — Germinazione di un conidio di *Helminthosporium gibberosporum* dopo un'esposizione di 190 minuti primi ai R. U.

Delle spore esposte ai R. U. per 75 minuti germina il 5%, i tubi germinativi sono brevi, le cellule molto gonfie e contenenti numerosi vacuoli.

A 80, 90 minuti di irradiazione germina solo l'1% delle spore; queste formano appena una sola cellula germinativa gonfia con vacuoli. Le spore non germinate hanno il contenuto plasmolizzato, alcune sono vuote di contenuto e senza setti.

A 100 minuti di irradiazione germinano solo pochissime spore e molto stentatamente, quasi tutte le altre hanno il contenuto plasmolizzato.

18. — *Alternaria tenuis.*

Le spore che hanno servito per questi esperimenti sono state prelevate da colture pure del fungo, ottenute da un isolamento fatto da frutti di limone.



Fig. 5. — Germinazione di conidi di *Helminthosporium gibberosporum* dopo un'esposizione di 195 minuti ai R. U.

A 15 minuti d'irradiazione hanno germinato tutte le spore, come i controlli. A 25, 35, 45, ha germinato il 90% delle spore; a 55 minuti il 70%; a 60 minuti il 40% con tubi germinativi molto torulosi, alcuni più brevi dei controlli.

Delle spore irradiate per 70, 75 minuti germina solo il 10%. A 80 minuti germina il 2%, a 85, 90, 95 minuti solo l'1% delle spore emette dei tubi germinativi, questi sono molto brevi, formati quasi sempre da una sola cellula, molto gonfia. Le spore che non hanno germinato hanno il contenuto protoplasmatico molto plasmolizzato.

19. — *Sterigmatocystis nigra.*

Delle spore irradiate per 10 minuti germina il 30%. A 20 minuti d'irradiazione germina il 5%; a 22 minuti solo l'1%, e a 26 minuti di irradiazione solo pochissime spore emettono dei tubi germinativi.

20. — *Penicillium crustaceum.*

Le spore di questo fungo si comportano di fronte ai R. U. come le spore di *Sterigmatocystis.*

21. — *Clonostachys Araucaria.*

Le spore di *Clonostachys* resistono poco all'azione dei R. U. Già a 10 minuti di irradiazione stentano a germinare e a una irradiazione più prolungata, a 12 minuti, germinano solo pochissime spore.

22. — *Trichoderma* sp.

La coltura di questo fungo è stata ottenuta dalla pelle del corpo umano.

A 10 minuti di irradiazione germina il 10% delle spore; a 15 minuti il 5%; a 20 minuti il 3%, e a 22 minuti di irradiazione solo poche spore emettono dei tubi germinativi, questi sono sempre più brevi di quelli dei controlli.

*

Percentuale della germinazione delle spore e degli sclerozi dopo l'esposizione ai raggi ultravioletti.

Specie adoperate	Tempo di esposizione in minuti primi														
	5	10	15	20	22	25	35	60	80	90	100	130	150	170	185
Mucor sp.	30 %	20 %	10 %	2 %											
Corticium Rolfsii.	100 »	100 »	100 »	100 »	100 %	100 %	80 %	50 %	50 %						
Pleospora herbarum	100 »	30 »	20 »	20 »	5 »	3 »	1 »								
Petriella assymmetrica.	10 »	5 »	3 »	1 »											
Microascus Manginii.	20 »	10 »	5 »	1 »											
Microascus cirrosus	20 »	10 »	5 »	1 »											
Microascus slysanosporus	20 »	10 »	5 »	1 »											
Deuterophoma tracheiphila	20 »	3 »													
Epicoccum purpurescens	100 »	100 »	100 »	100 »	80 »	80 »	80 »	40 »	40 »	40 %	40 %	10 %	5 %	3 %	1 %
Fusarium Martii	10 »	5 »													
Fusarium Poae	10 »	5 »	3 »	1 »											
Stysanus medius.	20 »	10 »	5 »	1 »											
Coniosporium Bambusae	100 »	100 »	100 »	100 »	80 »	50 »	50 »	40 »	25 »	20 »	13 »	10 »	5 »	5 »	2 »
Cladosporium herbarum	100 »	50 »	20 »	10 »	5 »	1 »									
Heterosporium variabile	50 »	25 »	10 »	5 »	2 »	1 »									
Helminthosporium gibberosporum	100 »	100 »	100 »	100 »	80 »	80 »	70 »	60 »	30 »	30 »	20 »	20 »	5 »	3 »	1 »
Helminthosporium sp.	100 »	90 »	90 »	90 »	90 »	80 »	80 »	50 »	5 »	1 »					
Alternaria tenuis.	100 »	100 »	100 »	90 »	90 »	90 »	90 »	40 »	10 »	1 »					
Sterigmatocystis nigra	50 »	30 »	15 »	5 »	3 »	1 »									
Penicillium crustaceum.	50 »	30 »	15 »	5 »	3 »	1 »									
Clonostachys Araucaria.	10 »	1 »													
Thrichoderma sp.	20 »	10 »	5 »	3 »											

Dall'esposizione degli esperimenti fatti sulle spore di diversi funghi per provarne la resistenza all'azione dei raggi ultravioletti, si può dedurre che questi raggi anche di breve lunghezza d'onda non sono molto dannosi ai funghi in esame, dato che le spore piccole, ialine e a pareti sottili resistono a un'esposizione di 10 minuti, mentre quelle colorite in bruno, a pareti ispessite, germinano anche dopo un'irradiazione prolungata di due ore e più.

Queste constatazioni concordano con quelle fatte da Stevens per la *Glomerella cingulata* che resiste a 42 minuti di irradiazione; con quelle fatte da Dillon e Hallnan per lo *Stereum purpureum* e la *Sclerotinia trifoliorum*, che resistono rispettivamente a 64 e 116 minuti di irradiazione, con quelli ottenuti da Ramsey e Bailey sopra le colture di *Macrosporium Cepae*, che resistono a 180 minuti di irradiazione.

I miei risultati non sono d'accordo con quelli del Fulton, che ammette che i raggi ultravioletti abbiano una notevole azione fungicida, dato che i funghi da lui studiati hanno sopportato, come massimo, un'irradiazione di 4 minuti. Però l'Autore scrive che le spore dei funghi esposti per 4 minuti all'azione dei raggi, hanno germinato nella proporzione del 2 al 52%; questa breve irradiazione non può allora essere considerata come il limite di resistenza dei funghi in esame; le spore irradiate avrebbero forse resistito a un'irradiazione molto più prolungata riducendo sempre la percentuale di quelle germinate. Inoltre il Fulton scrive che in certi esperimenti delle spore di *Penicillium digitatum*, irradiate per 15 minuti, ha germinato il 2%; questo risultato si avvicinerebbe a quello ottenuto da me (22 minuti), la differenza potendo dipendere dal differente metodo usato, dato che io ho irradiato spore a secco e l'Autore ha irradiato spore sparse sul substrato nutritizio.

In tutti gli esperimenti fatti ho constatato che una irradiazione relativamente prolungata provoca nei tubi

germinativi la formazione di numerosi vacuoli e l'aspetto toruloso. Molte volte i tubi si formavano in ritardo rispetto ai controlli, ed erano costituiti da una cellula più grande delle normali e con la parete ispessita.

Le spore che non hanno germinato, hanno subìto delle notevoli modificazioni nel loro contenuto cellulare, in esse si sono formati dei grandi vacuoli, che secondo il Petri [10] possono essere attribuiti alla dissociazione determinata dai R. U. sopra molti costituenti chimici del protoplasma e del succo cellulare. I prodotti nuovi che derivano da questi processi di scissione e trasposizioni molecolari assorbirebbero acqua del mezzo ambiente dando origine ai grandi vacuoli. La gelificazione dei setti deve essere attribuita a un processo d'idrolisi provocato dai R. U.

Le spore dei differenti funghi sperimentati che hanno subìto maggiormente l'effetto dannoso dei R. U. avevano il contenuto cellulare notevolmente plasmolizzato.

Dalla tabella riassuntiva qui unita risulta ben chiara la diversa resistenza che le spore dei diversi funghi posseggono di fronte ai R. U. Il grado di resistenza può essere attribuito principalmente al maggior o minor coefficiente di assorbimento della membrana plasmica e del nucleo per i raggi ultravioletti. Questo coefficiente dipende dalle proprietà fisiche e dalla composizione chimica dei diversi costituenti del plasma cellulare. Proprietà di resistenza meno variabili sono certo quelle determinate dallo spessore e colorazione della membrana. Infatti vediamo che la resistenza massima hanno le spore scure con le pareti molto ispessite come quelle di: *Helminthosporium*, *Coniosporium*, *Epicoccum*, *Alternaria*, etc. Una resistenza media hanno le spore colorate debolmente come quelle di: *Penicillium*, *Trichoderma*, *Stysanus*, etc. La resistenza minima presentano le spore ialine con le pareti sottili di *Fusarium*, *Deuterophoma*, *Clonostachys*, etc.

Un fattore importante da cui può dipendere il grado

di resistenza delle spore ai R. U. è quello costituito dall'influenza delle condizioni ambientali.

Si nota infatti una grande differenza tra la resistenza ai R. U. tra le spore di *Helminthosporium gibberosporum* e quelle di *Helminthosporium* sp. malgrado il fatto che le spore di queste due specie abbiano lo stesso colore e la loro membrana abbia lo stesso spessore. Forse si tratta qui di un fenomeno di adattamento all'ambiente, dato che il primo si sviluppa sulle banane in Somalia, dove l'insolazione è molto elevata e dove quindi anche le radiazioni ultraviolette non difettano, mentre il secondo è stato isolato in Italia in località dove l'insolazione è assai minore.

La resistenza può essere in relazione dunque coll'*habitat* ordinario del fungo. Le specie che vivono sempre sopra oggetti molto esposti alla luce solare, e su superfici liscie che ricevono una quantità maggiore di radiazioni luminose resistono di più all'azione dei R. U. Questa maggiore resistenza si osserva nelle spore di *Coniosporium*, che vive sulla superficie delle canne di bambù. Dette spore resistono ai R. U. anche più di quelle dell'*Helminthosporium*, benchè le loro pareti siano ugualmente scure ma meno spesse. Questa resistenza è probabilmente dovuta a un carattere acquisito per un fenomeno di adattamento alle condizioni particolari d' ambiente.

Riassunto.

L'azione dei raggi ultravioletti è stata sperimentata su la germinazione dei conidi e, in un solo caso, degli sclerozi, di 22 specie fungine.

I preparati portanti le spore, per lo più allo stato secco, sono stati irradiati alla distanza di 20 cm. dalla sorgente luminosa data da una lampada di quarzo a vapori di mercurio della Casa Gallois di Lione a 110 volt e 5 ampère.

La resistenza delle spore è risultata molto diversa nei vari funghi sperimentati, risultando essa in relazione con lo spessore e il colore delle pareti e con proprietà del citoplasma, che in qualche caso sembrano corrispondere a un adattamento del fungo a particolari condizioni dell'*habitat* usuale di quest'ultimo.

Le spore scure, fornite di una parete piuttosto spessa, come sono i conidi di *Helminthosporium gibberosporum*, di *Coniosporum Bambusae* e di *Epicoccum purpurescens*, resistono fino a 180 minuti di irradiazione.

Le spore poco colorate olivacee, quali i conidi di alcune specie di *Microascus Stysanus, Penicillium*, etc. resistono fino a 25 minuti di irradiazione.

Le spore ialine, quali i conidi di *Clonostachys Araucaria* e di *Fusarium Martii*, e le picnospore di *Deuterophoma tracheiphila*, hanno resistito soltanto a una esposizione di 10 minuti di irradiazione.

La percentuale delle germinazioni diminuisce gradatamente con la durata dell'esposizione. Le tre specie che negli esperimenti fatti sono risultate più resistenti (*Helminthosporium gibberosporum; Coniosporium Bambusae* e *Epicoccum purpurescens*) a 20 minuti di irradiazione germinavano ancora normalmente, ma a una maggiore durata dell'esposizione la percentuale della germinazione decresce dall'80% a 22 minuti di irradiazione, a 20, 30 40% a 90 minuti di irradiazione, e a 2, e 1% a 185 minuti di esposizione ai raggi ultravioletti.

D. RABINOVITZ-SERENI.

BIBLIOGRAFIA.

1. ELLIS C. e WELLS A. A., *The chemical action of ultraviolet rays.* New-York 1925, pag. 271.
2. HENRI, *Variation du pouvoir abiotique des rayons ultraviolets avec leur longueur d'onde.* « Compt. Rend. » 155-315, 1912.
3. BOVIE W. T., *The action of light on protoplasma.* « Amer. Journ. Trop. Dis. Prev. Med. » 2, 506-517, 1915.

4. Ramsey G. B. e Bailley A. A., *Effects of ultra-violet radiations upon sporulation in* Macrosporium *and* Fusarium. « The Bot. Gaz. » vol. 89, pag. 113-136, 1930.
5. Hutchinson A. H. e Ashton M. R., *The effect of radiant energy on grow and sporulation in* Colletotricum phomoides. « Canadian Journal of Research » 3, pag. 187-199, 1930.
6. Stevens F. L., *The ascigerous stage of* Colletotrichum lagenarium *induced by ultraviolet irradiation.* « Mycologia » XXIII, pag. 134-139, 1931.
7. — *The effect of ultraviolet radiation on various fungi.* « Bot. Gaz. » 86, pag. 210-225, 1928.
8. Dufrenoy, *Action des radiations ultra-violet sur les zoospores de* Blepharospora cambivora Petri *et de* Phytophthora parasitica. « Revue Path. et Ent. agr. » 12, 1925.
9. Birkman A., *De Roodneuzen ziekte van* Phaseolus vulgaris *L. veroorzakt door* Pleospora herbarum (*Pers*) *Rbh.* « Baarn N. V. ». Hollandia druckey, 1931.
10. Petri L., *Osservazioni ed esperienze sull'oidio della querce.* « Ann. del R. Istit. sup. forest. naz. » IX, 1924.
11. Fazi R., *The action of ultraviolet rays on the* Saccaromycetes. « Journ. Ind. Eng. Chem. » 13, 1921.
12. Sibilia C., *Ricerche sulle ruggini dei cereali.* II. *La germinazione delle teleutospore di* Puccinia graminis *e* P. triticina. « Bollettino d. R. Staz. di Pat. Veg. » 2, 1930.
13. Bailey A., *The effect of ultraviolet radiation upon rappresentative species of* Fusarium. « Phytopathology » 21, pagina 124, 1931.
14. Stevens F. L., *The response to ultraviolet irradiation shown by various races of* Glomerella cingulata. « Amer. Journ. of Botany » XVII, 9, 1930.
15. Sibilia C., *Azione dei raggi ultravioletti e di alcuni anticrittogamici sui conidi di* Fusarium. « Ann. del R. Ist. sup. forest. naz. » I, 1925.
16. Welch H., *The effect of ultra-violet light on molds toxins and filtrats.* « Journ. Prevent. med. » 4, 1930.
17. Fulton H. R. e Coblenz W. W., *The fungicidal action of ultra-violet radiation.* « Journ. of Agr. Res. » 38, pagine 159-168, 1929.
18. Tanner F. W. e Ryder E., *Action of ultraviolet light on yeast-like fungi.* « The Bot. Gaz. » 75, pag. 309-317, 1923.

19. Stevens F. L., *Further observations regarding ultra-violet irradiation and perithecial developpement.* « Philipp. Agric. » XIX, 8, 1931.
20. Thimbell H. L. e Hoston J. W., *The effect of roentgen and ultraviolet rays upon fungi.* « Phytopathology » XII, pag. 426.
21. Dillon Weston W. A. R. e Halnan E. T., *The fungicidal action of ultraviolet radiation.* « Phytopathology » 20, pagina 959-965, 1930.
22. Hey G. L. e Carte J. E., *The effect of ultra-violet light radiation on the vegetative growth of wheat seedlings and their infection by* Erysiphe graminis. « Phytopathology » 21, pag. 695-699, 1931.
23. Stevens F. L., *A comparative study of* Sclerotium Rolfsii *and* Sclerotium Delphinii. « Mycologia » XXIII, pag. 204-222, 1931.
24. Rabinovitz Sereni D., *Ricerche fisiologiche sull'*Helminthosporium gibberosporum Curzi. « Bollettino della R. Stazione di Pat. Veg. » 3, pag. 193.
25. Curzi M., *Una nuova specie di* Helminthosporium *in una malattia del banano segnalata nella Somalia Italiana.* « Ren. d. R. Acc. Naz. d. Lincei » XIV, fasc. 3-4, 1931.
26. — *Alcuni casi di « cancrena pedale » da* Sclerotium *osservati in Italia.* « Ren. Acc. Naz. d. Lincei » XIV, fasc. 5-6, 1931.
27. — *Studi su lo* Sclerotium Rolfsii; Memoria I: *Su due* Sclerotium *isolati in Italia da piante affette da cancrena pedale.* « Boll. R. Staz. Pat. Veg. » n. 4, 1931.

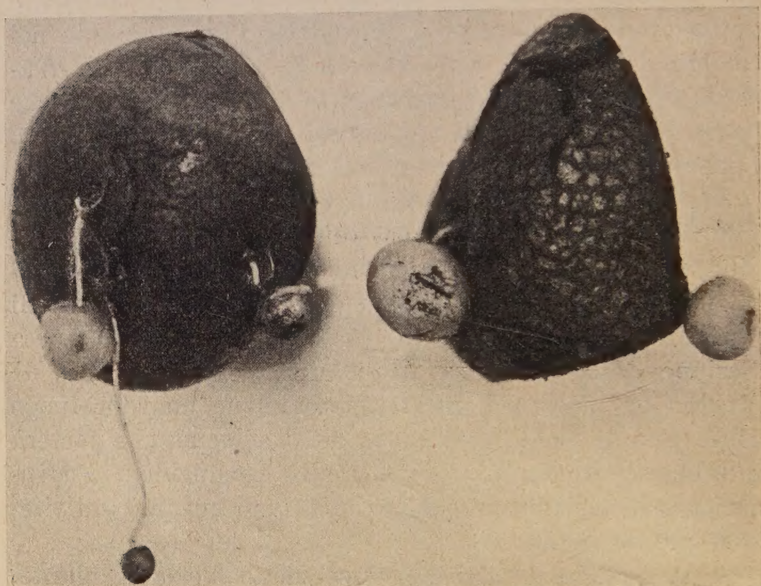
Degenerazione di patate da semina

Nel territorio di Albano (Roma) nell'anno in corso alcuni agricoltori hanno seminato, insieme a patate di altre provenienze, anche una partita di patate comunemente dette « tonde di Berlino », riprodotte l'anno passato nei terreni del Fucino. Tale varietà è la *Böhm's Allerfrüheste gelbe* introdotta due anni fa dalla Germania e che oggi, dopo un anno di coltura in Italia, si presenta in buone condizioni rispetto alla scabbia.

Nel decorso aprile e nel corrente maggio gli agricoltori si sono accorti che questi tuberi, provenienti dal Fucino, non hanno dato una vegetazione omogenea, ma hanno mostrato fallanze di germogliazione in percentuali variabili, qualche volta raggiungenti oltre il 30%. La Sezione della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Marino ha chiesto a questa R. Stazione un sopraluogo allo scopo di stabilire la causa del fenomeno, che porterà indubbiamente danni sensibili alla produzione. Fu incaricato lo scrivente del sopraluogo, per cui può ora riferire quanto segue.

Se si esclude il fatto dei vuoti nelle file delle piante, lo stato delle colture nei riguardi dello sviluppo aereo risulta abbastanza soddisfacente poichè le pratiche colturali sono molto curate e la somministrazione dei concimi abbondante. Estraendo dal terreno i tuberi in corrispondenza dei vuoti ha destato meraviglia il fatto di trovarli, nella grande maggioranza, perfettamente sani, duri ed integri non ostante la permanenza in terra di oltre tre mesi in condizioni climatiche per vario tempo sfavorevoli. Solo pochissimi tuberi o frammenti erano marciti, forse perchè furono seminati già sofferenti per qualche attacco fungino sfuggito all'attenzione dell'agricoltore. Se i tuberi non hanno dato germogli aerei non sono rimasti però inattivi : hanno prodotto spessissimo uno o due brevi stoloni, di qualche centimetro di lunghezza, terminati da

un piccolo tuberetto del diametro di circa un centimetro che rappresenta tutta la vegetazione e che sembra aver del tutto esaurito l'attività del tubero originario. Altri tuberi avevano prodotto molti germogli tardivi che solo ora (primi di maggio) cominciavano ad uscire di terra;



Produzione di piccoli tuberi senza germogli aerei.
Il tubero originario di destra è affètto da suberosi.

l'aspetto di questi germogli era diverso da quello normale in quanto erano sottili, seppur non filiformi, e davano l'impressione deí germogli delle patate filose.

Qualche fallanza, in minima percentuale, era dovuta o ai danni del gelo o a funghi fra i quali fu osservata la *Rhizoctonia* che aveva attaccato qualche germoglio sotterra e vi aveva prodotte le caratteristiche alterazioni.

Da quanto ho esposto risulta che la causa predominante delle fallanze, nelle colture esaminate, è la degenerazione di molti tuberi manifestantesi coi tipici sintomi della produzione di tuberetti senza germogli aerei o con la formazione di germogli filosi.

La degenerazione delle patate di origine tedesca, riprodotte in Italia, era stata già altra volta notata, ed in questo caso acquista un'importanza superiore alla semplice perdita di prodotto che subiranno gli agricoltori non solo per la mancata germogliazione di una percentuale di tuberi, ma anche pel minor rendimento che si verificherà nelle piante che presentano un buono sviluppo aereo. L'interesse del fenomeno è di portata molto maggiore e riguarda la possibilità della produzione delle patate da semina in Italia partendo da varietà straniere e precisamente dell'Europa centrale e settentrionale.

Già da alcuni anni sono in corso, per opera del Direttore di questa R. Stazione, in varie parti d'Italia, esperienze di produzione di seme con patate di origine tedesca ed olandese; i risultati fin qui ottenuti sono riferiti in questo Bollettino (1) ed è quindi inutile ripeterli; tuttavia, non ostante le precauzioni prese, la scelta di località adatte ecc. simili risultati non sono stati ancora molto incoraggianti. L'interesse economico e nazionale della questione è però troppo grande per troncare le prove dopo alcuni insuccessi; le esperienze perciò proseguono quest' anno con quelle modificazioni che i risultati fin'ora avuti hanno suggerito. Le semine sono ora fatte in Alto Adige nella speranza che quelle condizioni di clima permettano la produzione di tuberi che conservino le buone qualità originarie in modo da poterli adoperare con successo per la coltura nei climi dell'Italia centrale, meridionale e insulare.

CESARE SIBILIA.

---

(1) *Esperienze sulla possibilità di produrre buone patate da semina in Italia*, « Bollettino R. Stazione di Patologia veg. », N. S., VII, pagg. 99-100. Firenze, 1927.

PETRI L., *Primi risultati sulle colture sperimentali per tentare la produzione in Italia di patate da seme di origine tedesca ed olandese*, « Boll. R. Staz. di Patol. veg. », N. S., VIII, pagg. 200-208. Firenze, 1928.

PETRI L., *Ulteriori risultati delle esperienze per la produzione in Italia di patate da seme di origine tedesca e olandese*, « Bollettino R. Stazione di Patologia veg. », N. S., IX, pagg. 214-221. Firenze, 1929.

Anno XI (1931) n.° 4.

Pag. 334 (estratto pag. 31):

ERRATA	CORRIGE
Fig. 14. — Basioli di *S. A.* su agar infuso di patata glucosato.	Fig. 14. — Basidi di *S. A.* su agar infuso di patata glucosato.

Pag. 373 (estratto pag. 70):

TAV. XIII	TAV. XIII.
Fig. 1. — Lo *Sclerotium* A. su agar infuso di patata glucosato all' 1 $^{0}/_{0}$, dopo poco più di un mese in ambiente aperto del laboratorio, dal 10 luglio 1931 al 10 settembre 1931. In mezzo si osserva uno stroma conglomerato. Le fruttificazioni basidiofore sono date da alcune piccole placche indicate dalle crocette ($^{4}/_{5}$ grand. nat.).	Fig. 1. — Lo *Sclerotium* A. su agar infuso di patata glucosato all'1 $^{0}/_{0}$ dopo poco più di un mese in ambiente aperto del laboratorio, dal 10 luglio al 18 agosto 1931. I fiocchi bianchi indicati dalla crocetta corrispondono alle fruttificazioni basidiofore ($^{4}/_{5}$ grand. nat.). Fig. 2. — Lo *Sclerotium* P. pure su agar infuso di patata glucosato all' 1 $^{0}/_{0}$ dopo due mesi in ambiente aperto del laboratorio, dal 10 luglio al 10 settembre 1931. In mezzo si osserva uno stroma conglomerato. Le fruttificazioni basidiofore sono date da alcune piccole placche indicate dalle crocette ($^{4}/_{5}$ grand. nat.).

Prof. LIONELLO PETRI, *Direttore responsabile*